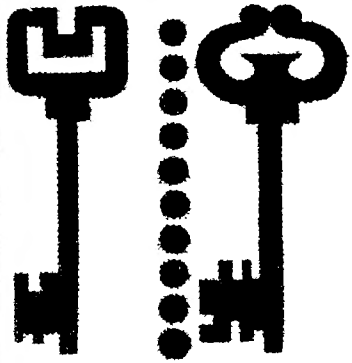
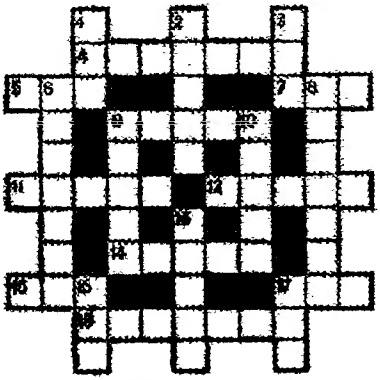
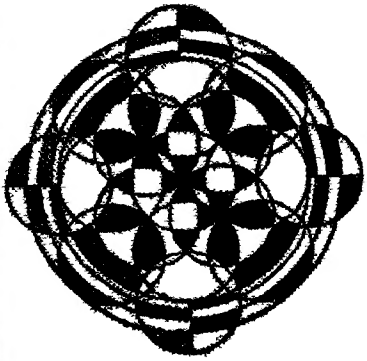
В. Н. БОДХОВИТИНОВ
Б. Н. КОЛТОВОЙ
И. Н. ЛАГОВСКИЙ

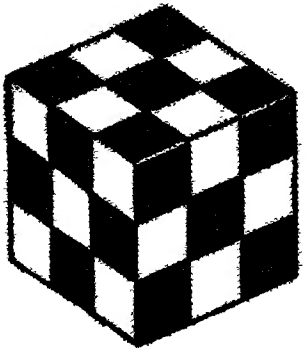
ТВОЕ СВОБОДНОЕ ВРЕМЯ

ИЗДАТЕЛЬСТВО „ДЕТСКАЯ ЛИТЕРАТУРА"









В. Н. БОЛХОВИТИНОВ
Б. И. КОЛТОВОЙ
И. К. ЛАГОВСКИЙ

ТВОЕ СВОБОДНОЕ ВРЕМЯ

(ЗАНИМАТЕЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ, ОПЫТЫ, ИГРЫ)

ИЗДАТЕЛЬСТВО
«ДЕТСКАЯ ЛИТЕРАТУРА»
МОСКВА 1970

793.1
Б 79

Эта книга — сборник задач, игр и опытов. Многие из них относятся к новым, разработанным авторами, типам задач. Они в свое время были опубликованы в журналах «Техннка — молодежи» (1945—1956 гг.), «Юный техник» (1956—1961 гг.), «Наука и жизнь» (1961—1965 гг.) и отдельной книжкой не выходили. При составлении сборника использованы также задачи и иден задач, публиковавшихся в различных иностранных журналах и сборниках.

Почти ко всему даны решения или ответы. Но не надо, прочитав задачу, сразу заглядывать в ответ. Воспитывайте терпение и настойчивость. Действуйте самостоятельно, без подсказки, и мы уверены, что многое вы сумеете решить своим, оригинальным способом, а не тем, который приводится в ответах.

Авторы будут признательны за указания возможных погрешностей и с благодарностью примут замечания как юных, так и взрослых читателей.

Отзывы об этой и других книгах нашего издательства просим присылать по адресу: Москва, А-47, ул. Горького, 43. Дом детской книги.

7-6-3

ЗАДАЧИ

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

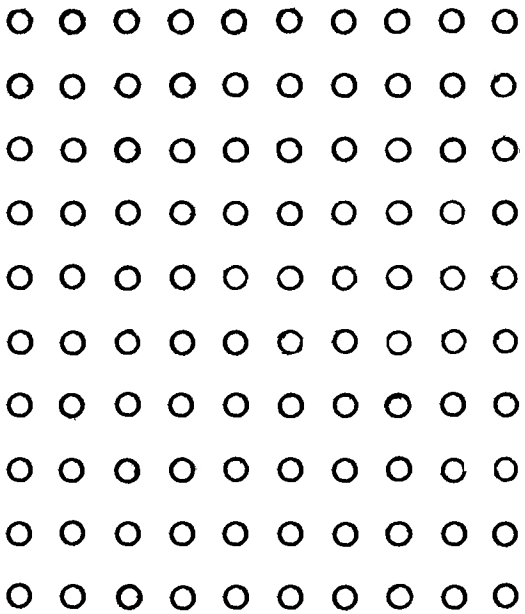
По утрам подавляющее большинство человечества, в том числе и каждый из вас (мы в этом уверены), тренирует свои руки, ноги и брюшной пресс — занимается утренней гимнастикой. Это правильно. Ведь даже самый примитивный механизм требует ухода. Простейший топор, если его оставить без внимания, превращается постепенно из орудия труда в ржавый кусок железа.

И разумеется, каждый согласится, что с еще большим усердием надо тренировать то, что дает нам, людям, превосходство над всеми другими обитателями планеты — совершеннейшее создание природы — наш мозг.

Раздел «Психологический практикум», пожалуй, можно назвать «Комплексом умственной гимнастики». Шаг за шагом, одолевая его упражнения, вы будете тренировать и развивать качества, нужные, по существу, для всякого вида трудовой деятельности.

Кем бы вы ни стали после окончания школы, вам всегда будут нужны глубокие и широкие знания, хорошая память, сообразительность, настойчивость, аккуратность, наблюдательность, острый глазомер, фантазия, пространственное воображение, внимательность, терпение, умение логически мыслить, анализировать, сопоставлять и обобщать факты и многие другие качества.

Твердая ли у вас рука?

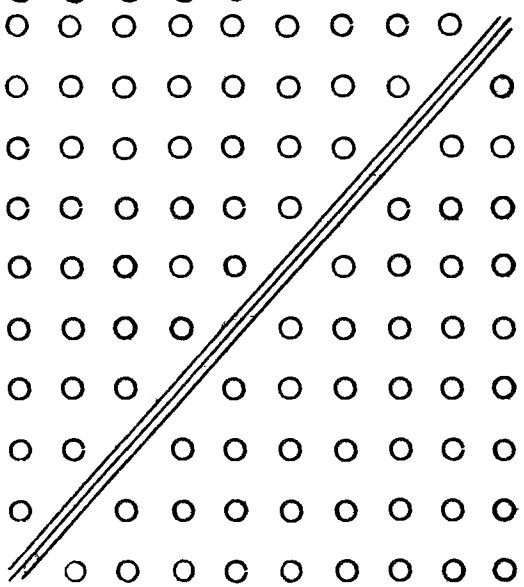


Задание 1

Возьмите остро отточенный карандаш и попробуйте поставить точку в каждый из 100 кружочков. Но сделать это надо быстро — за 40 секунд. Если вам за это время удастся поставить не менее 70 точек, не задев границ кружочков, у вас твердая рука, вам можно поставить пятерку за выполнение упражнения; за 60 попаданий — четверку, за 50 — тройку.

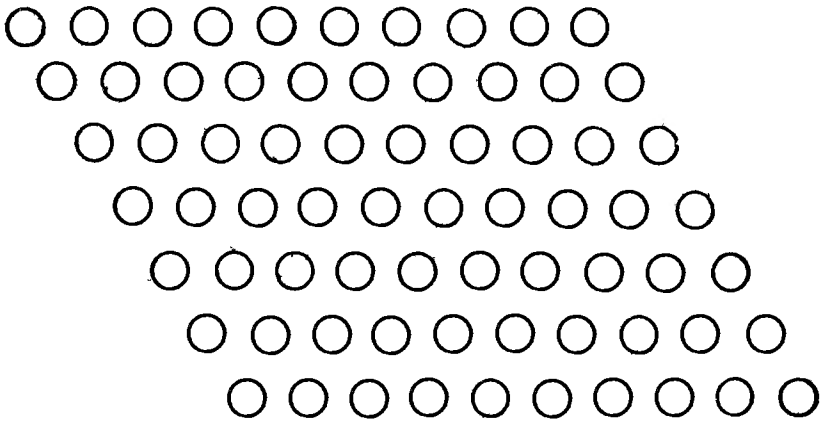
Задание 2

На выполнение этого упражнения дается 1 минута. Нужно поставить точку в каждый из 90 кружков. Условие: точки надо ставить попеременно в кружки, расположенные справа и слева от разграничивающей линии. Если за минуту вы сумеете поставить не менее 70 точек, не задев границ кружков, у вас твердая рука и точный глаз



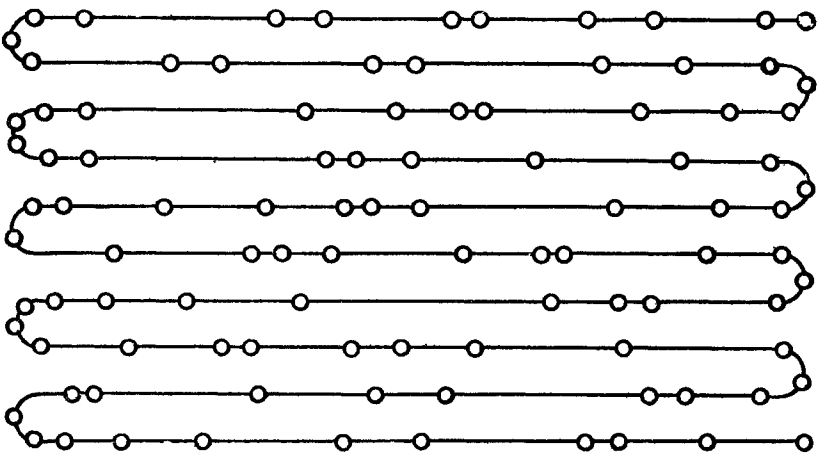
Задание 3

Здесь 70 кружков. В каждом из них надо поставить по 3 точки так, чтобы закончить всю операцию за 30 секунд. Таким образом, на один кружок приходится меньше полсекунды. Нереально? Попробуйте.



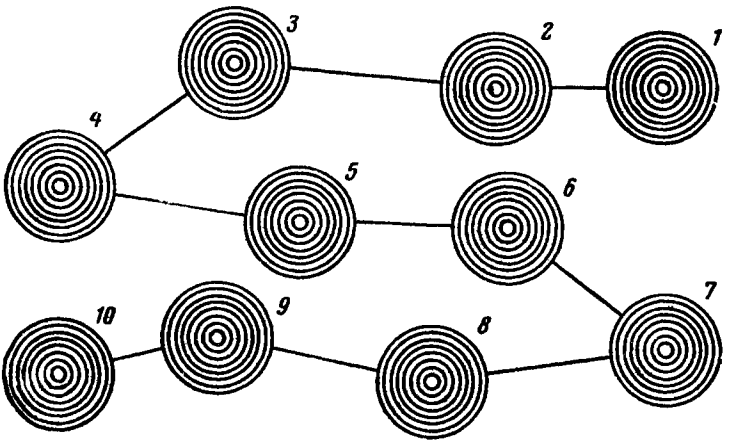
Задание 4

Здесь в каждый кружок требуется поставить точку. На все задание должно уйти тоже 30 секуид, но не думайте, что это сделать легче, чем выполнить предыдущее задание!



Задание 5

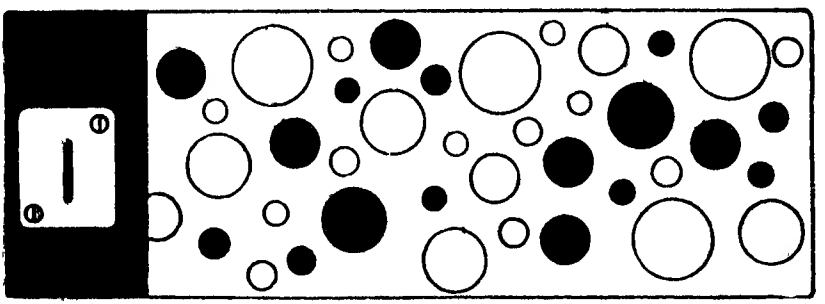
Каждым ударом остро отточенного карандаша надо попасть в центр мишени. Интервал между двумя «выстрелами» — не больше 2 секунд. Вы думаете, это несложно? Ну что ж, как говорится, «пли»!



Хороший ли у вас глазомер?

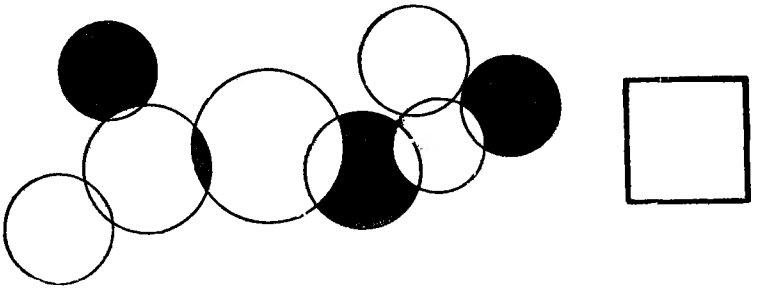
Задание 1

Не прибегая к линейке, определите, какие жетоны пройдут в щель автомата, а потом проверьте, насколько точен ваш глаз.



Задание 2

Можете ли вы, взглянув на рисунок, сразу же определить, какой из кругов впишется в этот квадрат?



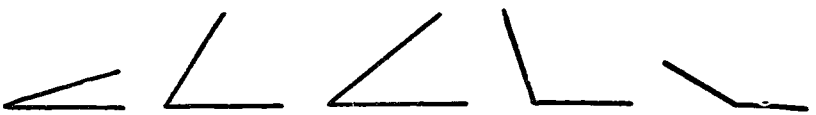
Задание 3

12345678901234567890

Определите на глаз, сколько цифр в верхней строке можно закрыть десятикопеечной монетой. На сколько цифр вы ошиблись?

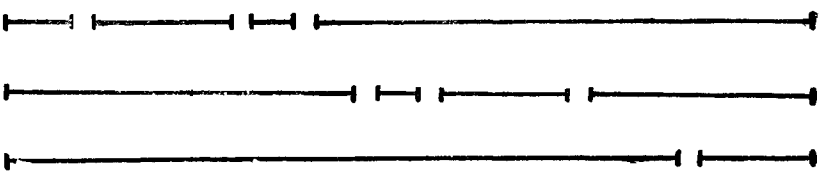
Задание 4

Сколько градусов содержит каждый из углов, изображенных на рисунке?



Задание 5

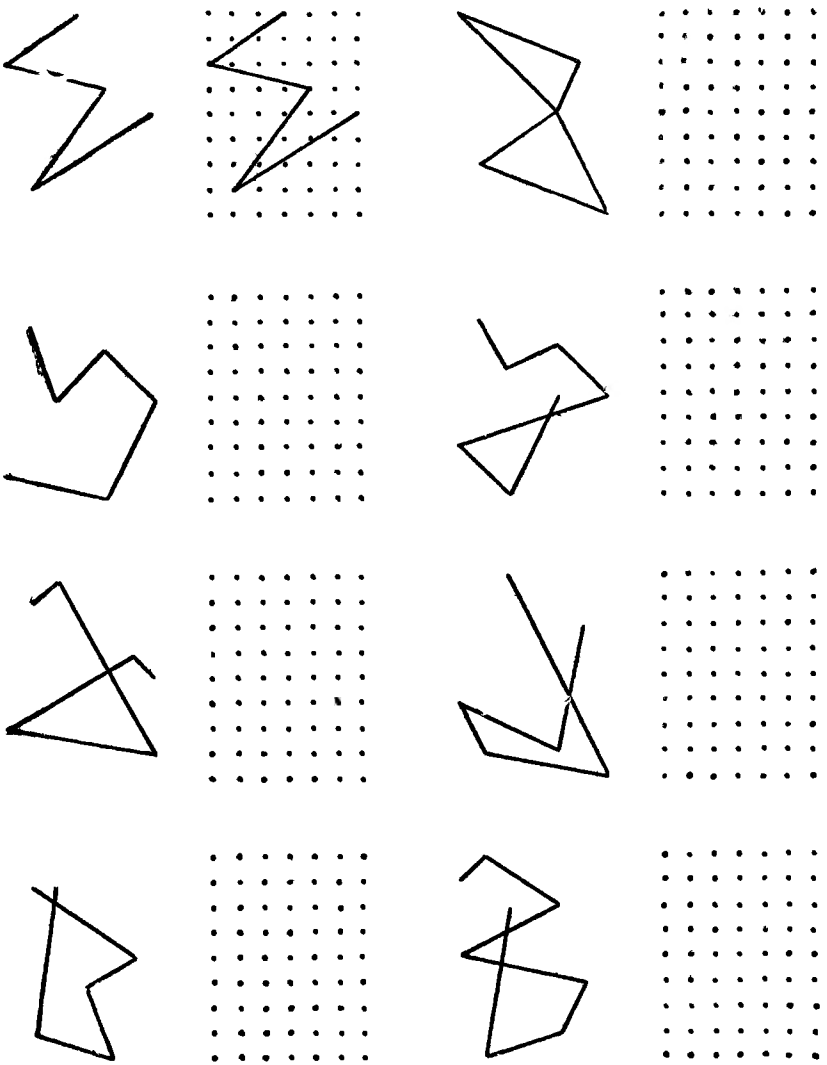
Определите на глаз длину (в сантиметрах) каждого из отрезков прямой.



Задание 6

Попробуйте начертить на глаз фигуры, изображенные слева от точек, по примеру, приведенному для первой фигуры.

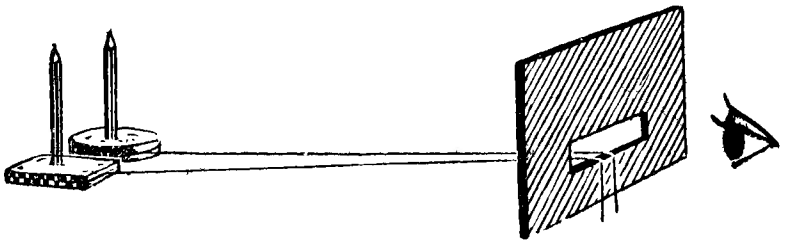
Начертили? Теперь перенесите на кальку остальные фигуры и наложите на те фигуры, что получились у вас. Есть разница? Нет? Значит, у вас отличный глазомер.



Задание 7

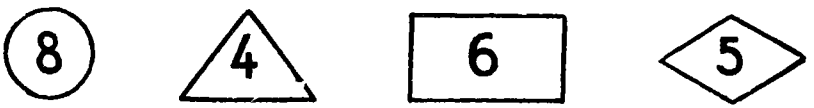
Воткните 2 карандаша в коробки из-под конфет так, чтобы карандаши держались вертикально. Привяжите к ним длинные шнурки (длиной метра в три). Из картона сделайте приспособление с узкой щелью, такой, чтобы в нее были видны лишь верхушки карандашей.

Задание: подтянуть карандаши шнурками так, чтобы они расположились на одинаковом расстоянии от наблюдателя.



Предмет исследования — объем внимания

Задание 1



Всего 1 секунду, но внимательно посмотрите, какие числа написаны на приведенном здесь рисунке.

Запомните числа, а когда закроете рисунок, сложите их и запишите сумму.

Теперь, не открывая рисунка, скажите, на каких фигурах какие числа были написаны? Редко кто вспомнит эти фигуры. Большинство скажет: «Я не обратил внимания», «Я не заметил».

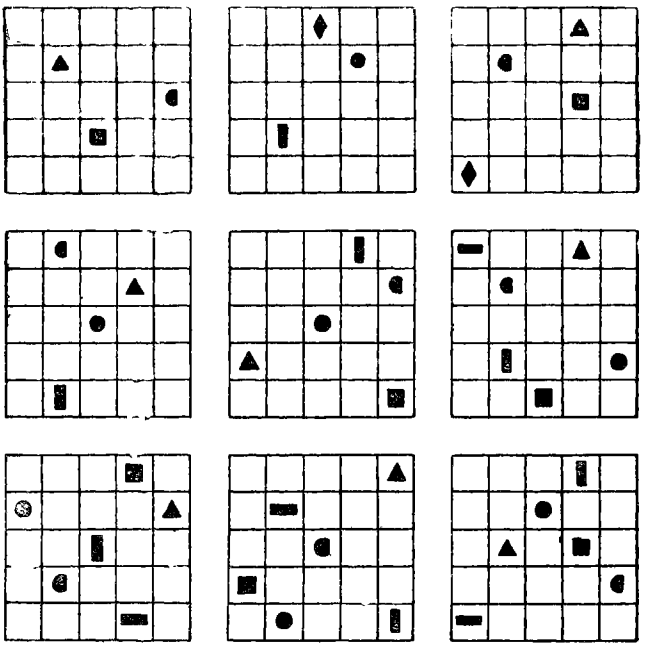
Этот опыт иллюстрирует не только объем внимания. (Под этим термином понимают максимальное количество не объединенных в группы объектов, которые человек может одновременно и отчетливо воспринять в связи с решением какой-либо одной задачи.)

Большую роль здесь играет избирательность восприятия,

определенная в каждом случае данным заданием. Если вместе с первым заданием было бы сказано: «Одновременно запомните, в какой фигуре какие цифры написаны»,— внимание было бы организовано иначе, но объема его могло не хватить на выполнение этого задания полностью.

Задание 2

Сделайте в листе картона или плотной бумаги «окно», в котором по очереди можно было бы показывать каждую из 9 нарисованных здесь сеток так, чтобы остальные были закрыты.

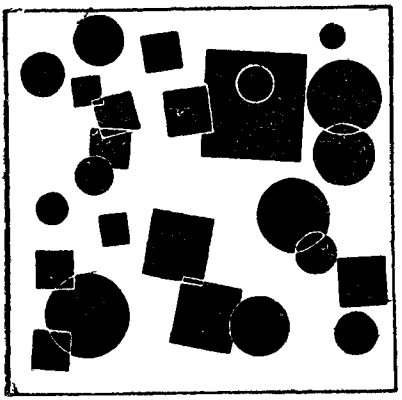


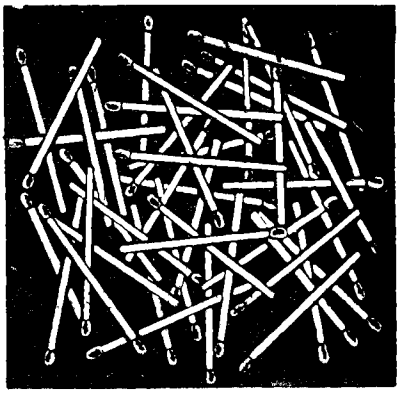
Пусть каждый из «исследующихся» заготовит по 9 пустых сеток. Потренируйтесь быстро и равномерно открывать «окно» и вновь закрывать его ладонью.

После этого приступайте к опыту. Задание такое: посмотреть на сетку 2 секунды и запомнить, где и какие фигуры на ней стоят, потом по памяти расставить такие же фигуры в пустой сетке. Если удастся запомнить по 4—5 фигурок, у вас достаточный объем внимания.

Задание 3

Проверьте себя, можете ли вы с одного взгляда сказать, чего на рисунке больше: квадратов или кругов.



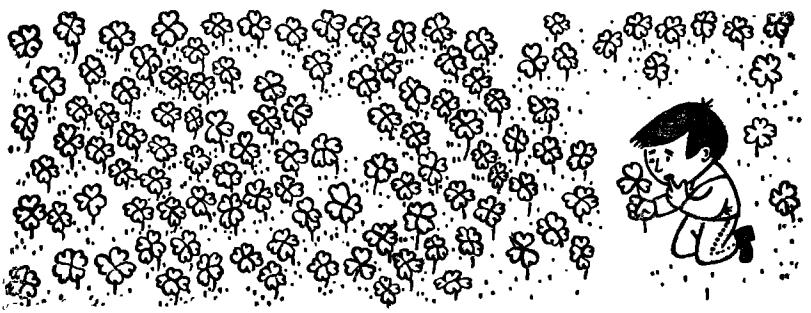


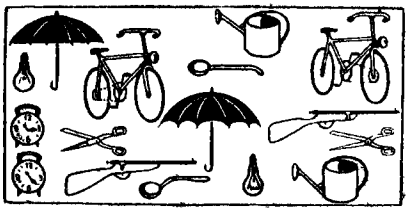
Задание 4

Скажите с первого взгляда, сколько здесь спичек, а потом проверьте себя.

Задание 5

Сперва прикиньте на глаз, сколько всего растений нарисовал художник и сколько среди них цветков с тремя лепестками? Теперь проверьте себя, аккуратно сосчитав растения.



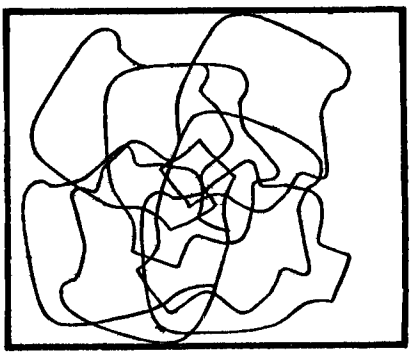


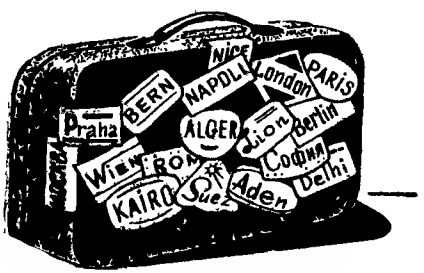
Найдите пары

Посмотрите внимательно на рисунок, затем закройте его, назовите парные предметы и скажите, чем они отличаются один от другого.

Сколько снимков?

Фотографии, возможно, получились бы хорошие, если бы девушка не забывала переводить пленку. А теперь все снимки оказались на одном кадре. Сколько их было сделано?



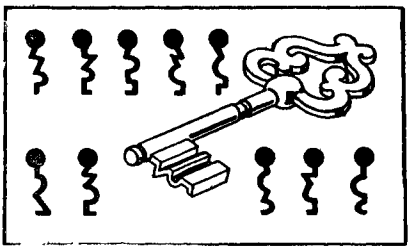


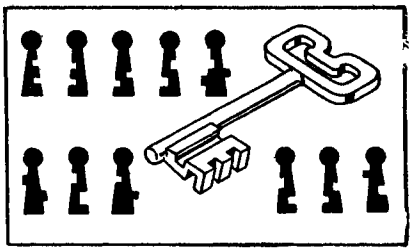
Чемодан с наклейками

Артист отправился на гастроли. В каком городе он дал первый концерт?

Два ключа

К каким замочным скважинам подходят эти ключи?



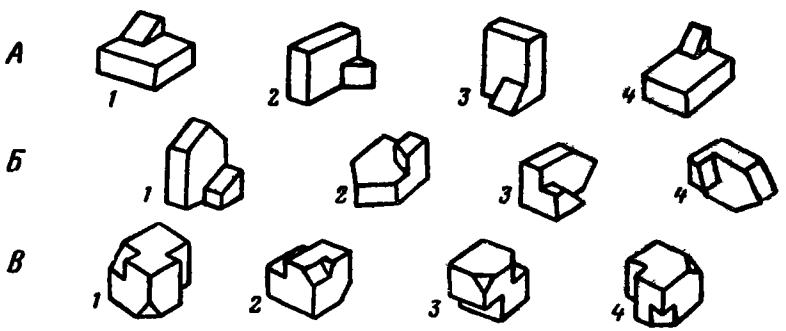


По какому плану?

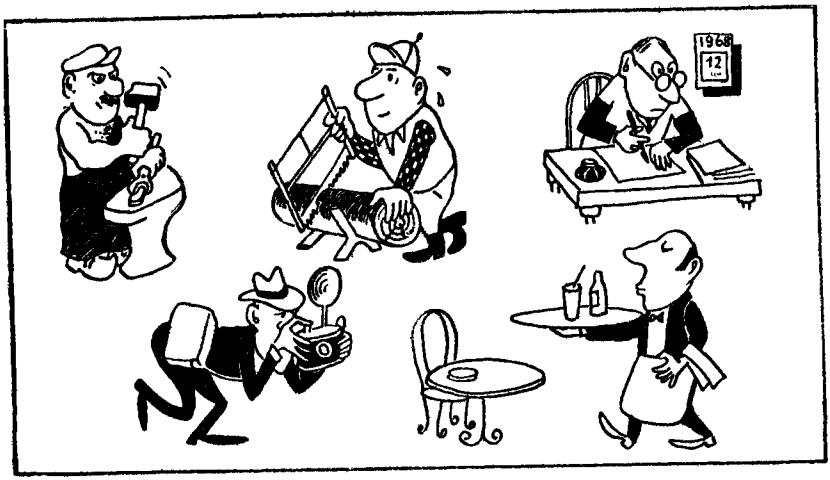
По какому из 4 планов построен этот дом?

Двенадцать фигур

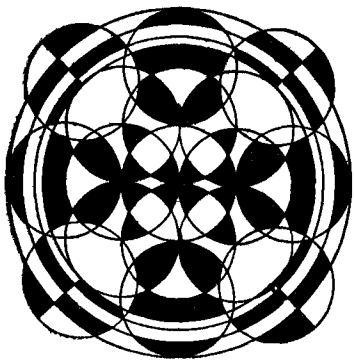
В каждом из рядов 2 фигуры одинаковы. Найдите их.

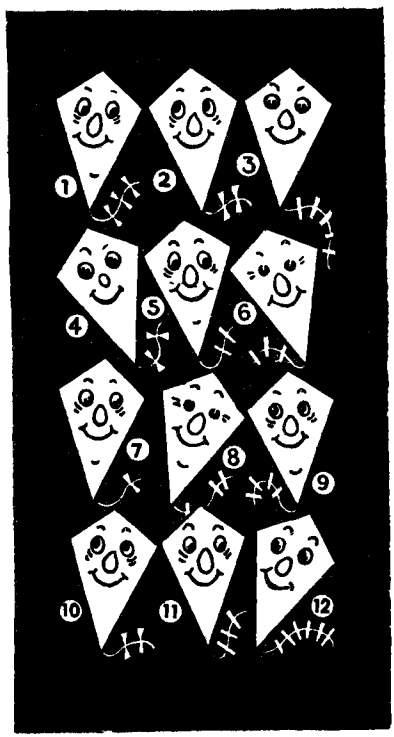


Кто из них левша?



Сколько здесь кругов?



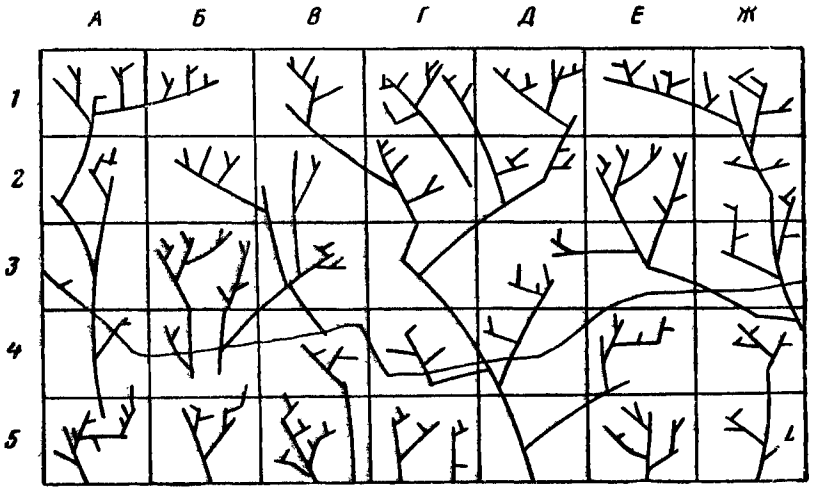


Два из двенадцати

2 из 12 змеев совершенно одинаковые. Какие?

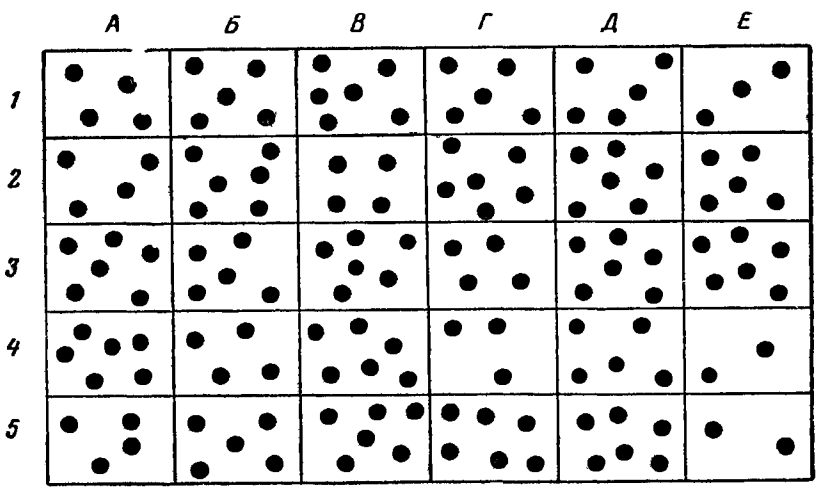
Клетки и ветки

Только в 2 клетках ветки совершенно одинаковы. Найдите их.



Двенадцать точек

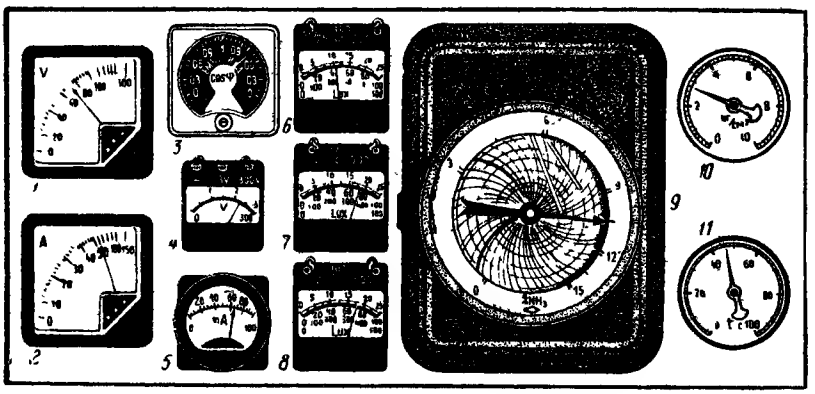
В каких 3 соседних квадратах можно насчитать в сумме 12 точек?



Снимите показания приборов

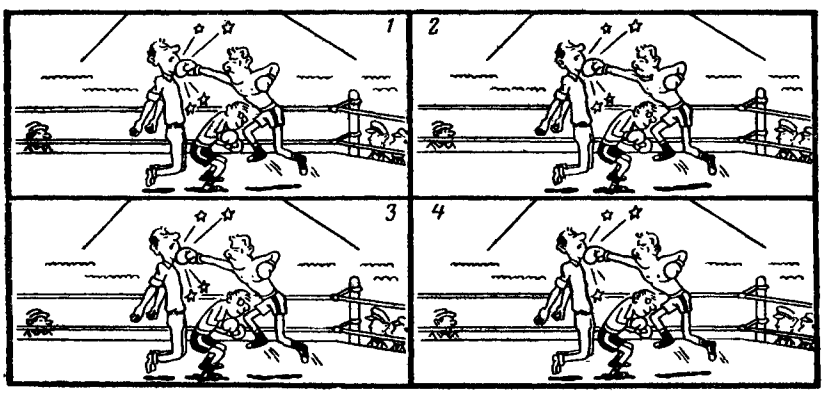
Представьте себе, что вы лаборант научно-исследовательской лаборатории. Перед вами приборная доска: 11 приборов характеризуют работу какой-то машины, испытания которой ведутся в вашей лаборатории.

Удар гонга, и вы должны быстро и точно заполнить графы лабораторного журнала. Для этого надо хорошо уметь вести отсчеты по приборам с разной ценой деления. Опытный лаборант запишет показания всех 11 приборов в течение 1 минуты. А вы?



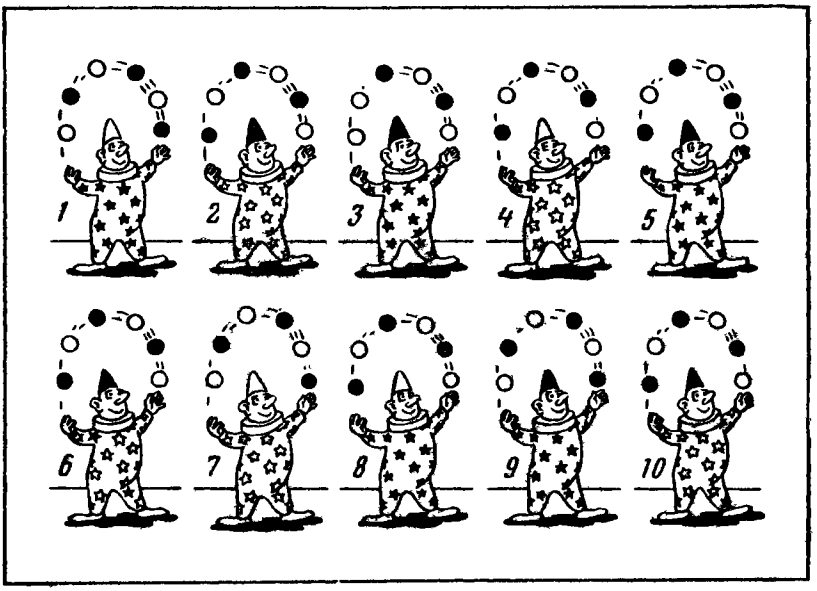
Бокс

Из этих 4 картинок только 2 совершенно одинаковые. Какие?



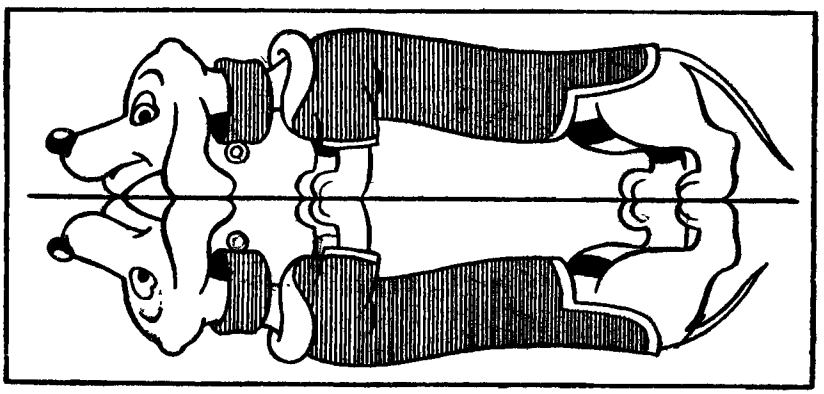
Клоуны

Из этих 10 клоунов только 2 совершенно одинаковые. Найдите их.



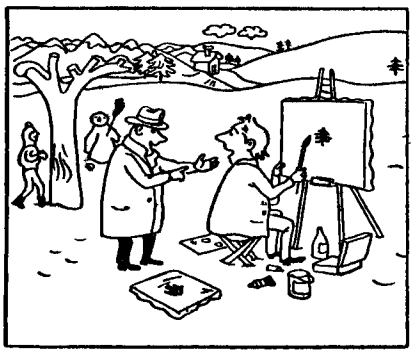
Семь ошибок

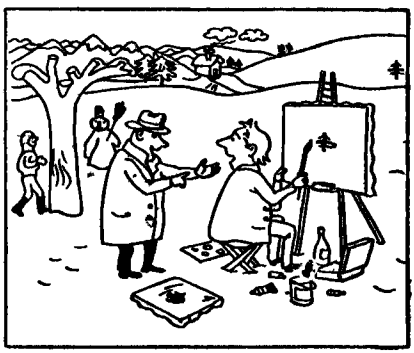
Отражение хотя и зеркальное, но неточное. Художник допустил здесь 7 ошибок. Найдите их.



Десять отличий

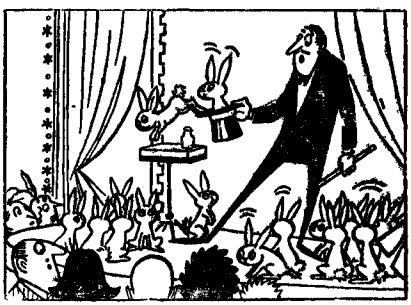
В каждой из пар картинок одна отличается от другой 10 деталями. Попробуйте отыскать эти различия.





Восемь отличий

Найдите, чем отличаются одна от другой эти 2 картинки.



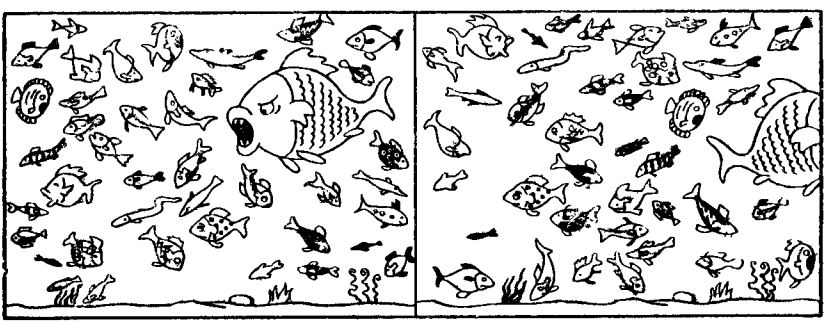
На прогулке

Семеро взрослых потеряли своих детей в этой шумной толпе. Помогите им встретиться. Чтобы решить задачу, вам придется поискать приметы, общие для каждой пары. Такими приметами могут оказаться, скажем, одинаковые узоры на шарфах, свитерах, шапочках, одинаковые значки и т. д.

Итак, кто с кем пришел?

Рыбешка пропала

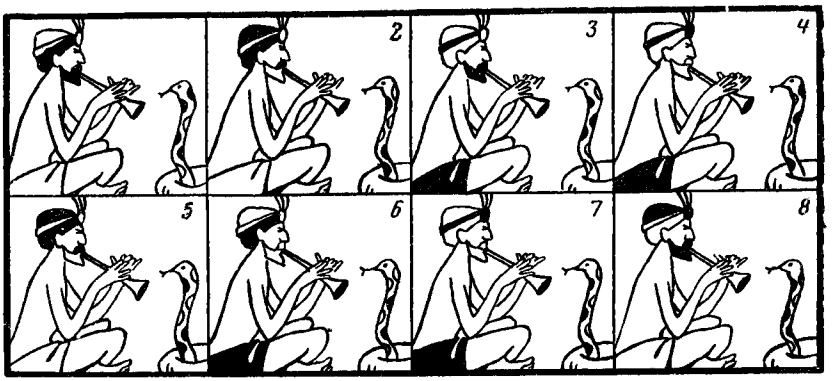
После визита этой огромной хищницы мирная компания мелких рыбешек уменьшилась. Одна из них безвозвратно исчезла в зубастой пасти. Посмотрите внимательно на картинки и попытайтесь отыскать на первой из них будущую жертву.



Факир и змея

8 рисунков сгруппируйте по 2 так, чтобы образовались следующие 4 комбинации:

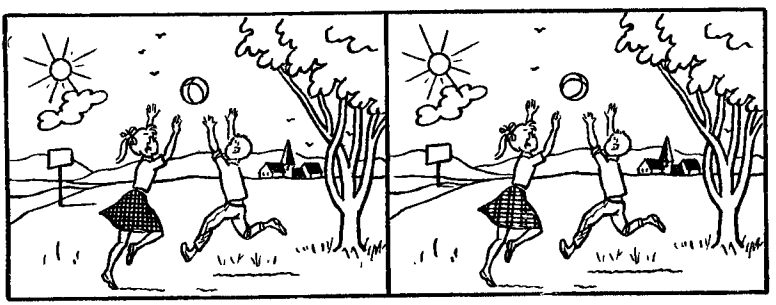
2 одинаковых факира и 2 одинаковые змеи;
2 одинаковых факира, но с разными змеями;
2 разных факира, но с одинаковыми змеями;
2 разных факира с 2 разными змеями.



Что изменилось?

Вам дается минута на то, чтобы хорошенько рассмотреть рисунок слева. Постарайтесь запомнить все детали, все мелочи.

Закройте этот рисунок. Потом возьмите лист бумаги и, разглядывая другой рисунок, запишите, что изменилось на нем по сравнению с первым.



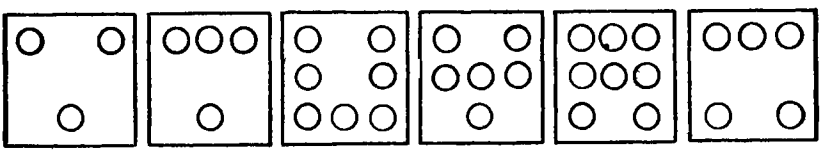
Рисование по памяти

Давайте проверим, хорошая ли у вас зрительная память. Заметьте время. Посмотрите внимательно на рисунок. Смотреть нужно не более минуты. Теперь закройте книгу и попробуйте нарисовать изображенные на рисунке предметы. Сколько предметов вы запомнили? Точно ли вы воспроизвели все детали?

Кружки и квадраты

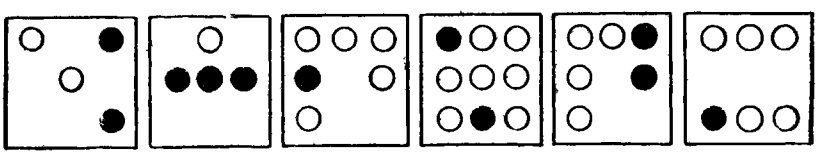
Задание 1

В 6 квадратах размещены кружки. Нарисуйте на листе чистой бумаги 6 пустых квадратов. Постарайтесь в течение минуты запомнить расположение кружков. Закройте страницу и перенесите кружки по памяти в нарисованные вами квадраты. За каждый правильно помещенный кружок дается очко. Если вы наберете 33 очка, вы очень внимательны.



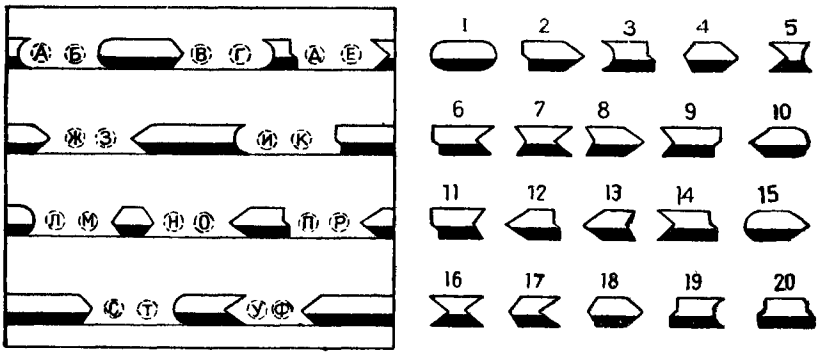
Задание 2

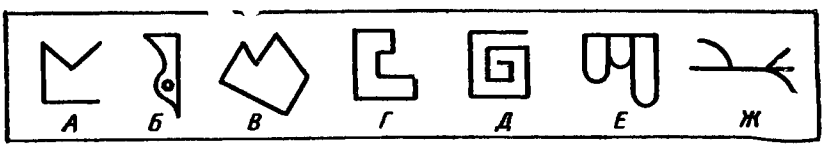
Условия те же, что и в первом задании. Однако эта задача сложнее: некоторые кружочки нарисованы черными, и надо запомнить не только расположение кружков, но и их цвет.



Заполните пропуски

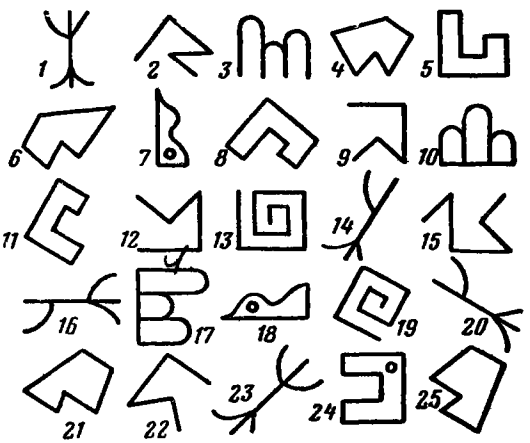
Если бы пропуски между фигурами в левой половине рисунка заполнялись каждый только 1 элементом, то все решалось бы довольно просто. Но они включают по 2 элемента, которые надо выбирать из правой половины рисунка. Черная линия всегда должна оставаться внизу. На заполнение всех пропусков (можно ставить рядом с буквами соответствующие цифры) дается 5—8 минут.





Найдите фигуры

Каждую из фигур, обозначенных буквами, надо найти среди изображений в нижней части рисунка. При этом найденная фигура может оказаться перевернутой или повернутой под определенным углом. На весь поиск дается 3 минуты.



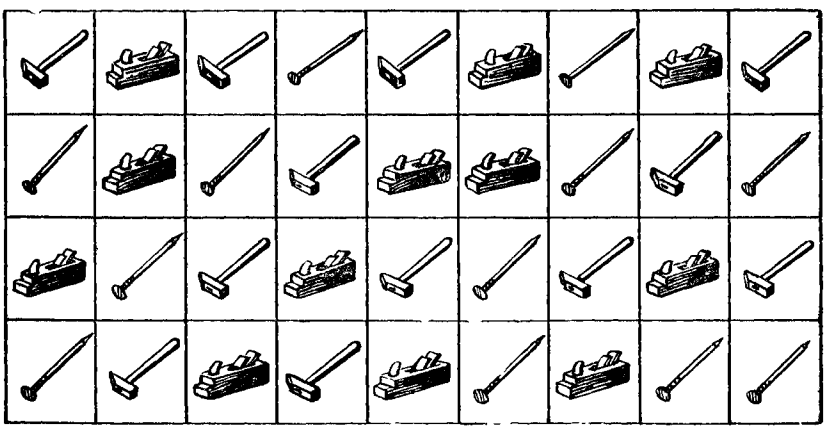
Срок — 2 минуты

Попробуйте найти все ошибки в этих примерах. Если вы управитесь с этой работой за 2 минуты, это значит, что вы хорошо умеете сосредоточиться.

3+12=15	15— 8= 7	16+ 4=22
13+ 3=10	16+ 8=23	13— 4= 9
16— 9= 7	16+ 9=28	13— 2=11
12— 6= 6	15+ 9=25	15— 4=11
15— 2=13	19+ 5=24	12— 4=16
15+ 5=10	14— 9= 5	12— 9= 3
5+17=22	7+18=25	2+11=13
4+18=22	6+15=22	18— 8=10
16— 5=11	12— 7= 5	18— 7=13
7+ 7=23	19— 6=13	5+13=18
114— 8= 6	16+ 6=22	13— 5= 8
18— 4=12	14+ 9=23	16— 2=13
14+ 6=20	11+ 4=14	12+ 9=21

Не очень простой счет

Сосчитайте все рубанки, молотки, гвозди, предварительно оглядев рисунки лишь 1 раз. Считать нужно, начиная с верхней строки: первый молоток, первый рубанок, второй молоток и т. д.



Цифры и буквы

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

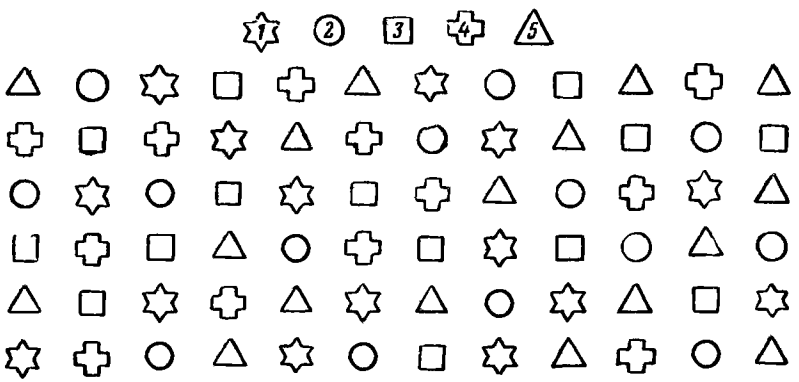
а б в к м н о л д т

В течение 3 минут внимательно смотрите на верхние строчки и попытайтесь запомнить, какие цифры соответствуют помещенным под ним буквам. А затем, стараясь не смотреть на условные обозначения, впишите в таблицу вместо тире необходимые цифры. Выигрывает тот, кто быстрее других и с наименьшим количеством ошибок впишет все цифры.

Анод	1	6	7	9	Лава	—	—	—	—
Окно	7	4	6	7	Вода	—	—	—	—
Блок	—	—	—	—	Кант	—	—	—	—
Атом	—	—	—	—	Нота	—	—	—	—
Болт	—	—	—	—	Овал	—	—	—	—
Ватт	—	—	—	—	Банк	—	—	—	—
Танк	—	—	—	—	Волк	—	—	—	—

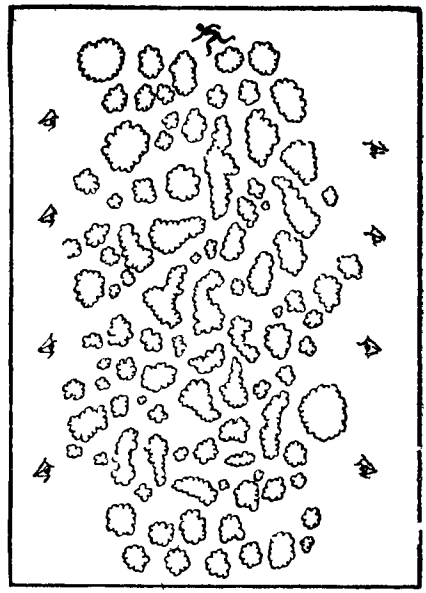
Цифры и знаки

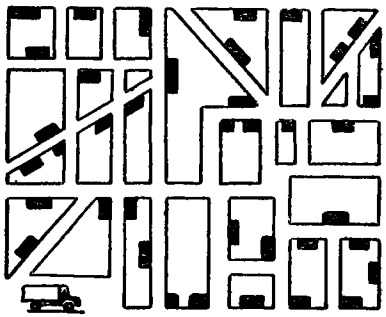
Внимательно посмотрите на знаки, расположенные в верхней строке, и запомните, какой цифре соответствует каждый из них. Затем, не заглядывая в верхнюю строку, впишите в каждый знак соответствующую ему цифру. Тот, у кого хорошая память, успевает это сделать примерно за 2 минуты.



Как пройти?

Разведчику нужно так пройти через лес, чтобы его не заметил ни один из наблюдателей. Укажите ему правильный путь.



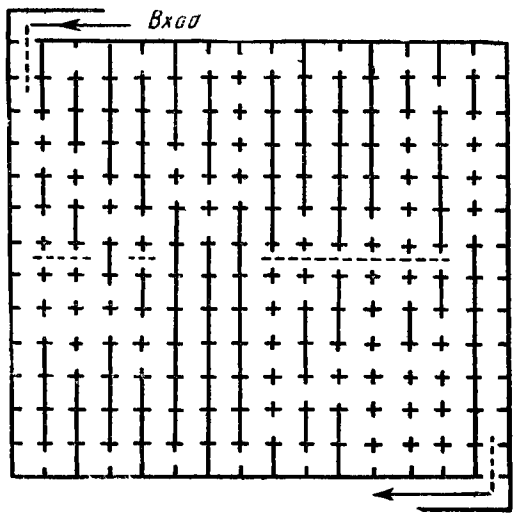


За один рейс

Этот грузовик должен доставить товары во все магазины, обозначенные черными прямоугольниками, и вернуться на базу, нигде не пересекая при этом свой след. Помогите шоферу найти правильный маршрут.

По музею

В музее 195 комнат. Составьте маршрут для посетителей: надо побывать в каждой комнате, но так, чтобы не заходить дважды ни в одну из них. И еще одно условие: в маршрут надо включить ту часть его, которая нанесена пунктиром.

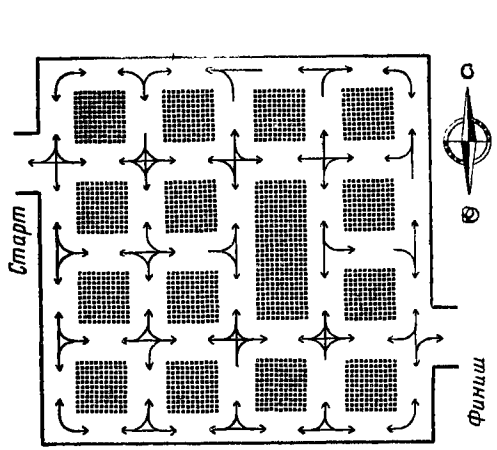


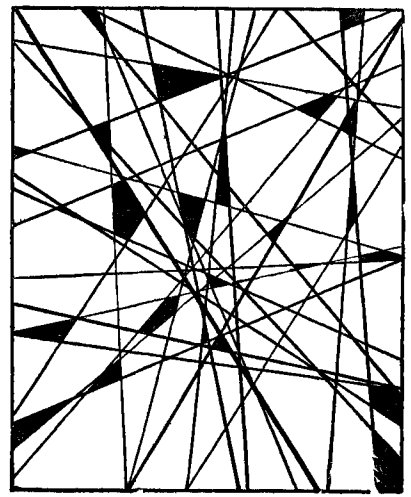
Находчивый шофер

Мэр одного небольшого города решил пополнить бюджет муниципалитета довольно необычным способом. Он распорядился так расставить дорожные знаки на перекрестках, чтобы шоферам поневоле приходилось нарушать правила уличного движения. За это с них немедленно взимался штраф. Но нашелся шофер, который, заранее изучив расстановку знаков, проехал по улицам города и выехал из него, не сделав ни одного нарушения. О своем способе он рассказал приятелям, и муниципалитет остался с носом.

Как ехал шофер?

Пояснение. На каждом перекрестке можно двигаться только в направлении, показанном стрелками. Разрешенные повороты показаны плавными кривыми, которые также заканчиваются стрелками. Так, например, на первом перекрестке при въезде в город можно либо повернуть на север, либо ехать прямо. Если вы проедете прямо, то на следующем перекрестке можно либо продолжать движение вперед, либо повернуть на юг. (Там есть кривая, поворачивающая на север, но она не заканчивается стрелкой, поэтому на север поворачивать нельзя.)



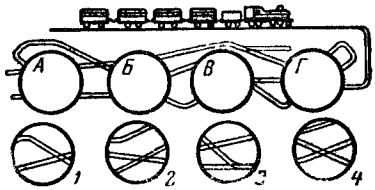


Попробуйте отыскать

Сколько правильных пятиконечных звезд найдете вы в линиях этого замысловатого узора?

Проведите поезд

Расставьте кружки с изображенными на них пересечениями путей так, чтобы поезд мог пройти по всем путям, «не сходя с рельсов».



Досчитайте до 51

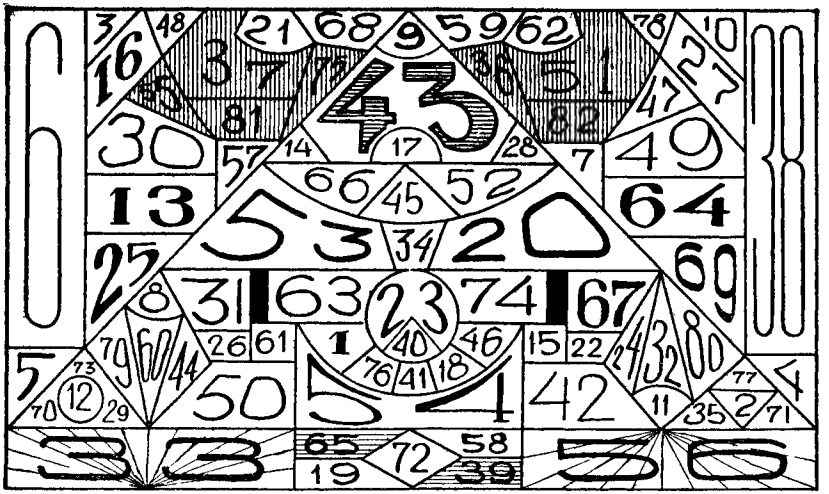
На этой таблице приведены числа натурального ряда от 1 до 51. Попробуйте разыскать и пересчитать их в возрастающем порядке: 1, 2, 3 и т. д. Сможете ли вы это сделать быстрее, чем за 1,5 минуты?

30	4	44	13	34	11	24	8	29
			25		36			
41	12		47	38	5	2	15	49
6 28	32							
21	39		27	18	50	45	23	
							7	
33	10	46	16		37	20	48	31	42
	19				3	43			
51	1	14	40		26	35	9	
22					17			

Досчитайте до 82

Предыдущее задание было «небольшой разминкой». А теперь попытайтесь отыскать на таблице числа от 1 до 82, также называя их по порядку и показывая предметом, не оставляющим следов, например кончиком спички. Это сделать труднее, чем в предыдущей задаче, так как цифры на таблице значительно отличаются одна от другой и по величине и по форме.

Если вы справитесь с заданием менее чем за 8 минут, то вы очень наблюдательный человек; если за 8—12 минут, то наблюдательность хорошая; 12—16 минут требуются людям со сред-



ней наблюдательностью. Если же для решения этой задачи вам потребовалось более 16 минут, то вам, бесспорно, надо серьезно потренироваться, развивая свою наблюдательность.

Сто чисел

Еще одно задание. Самое сложное. И не только потому, что надо найти не 51, не 82, а 100 чисел.

В таблице, которая входит в комплекс испытаний для медицинского и психологического отбора и тренировки летчиков и космонавтов, на 49 квадратах в случайной комбинации размещены числа черного и красного цвета (красные от 1 до 25, черные — от 1 до 24). От будущего летчика требуется в быстром темпе назвать по порядку все числа. Это сделать не просто: испытуемого все время «сбивают» со счета радиопомехами.

Мы попытались смоделировать такое усложненное задание. Однако радиопомехи нам не потребуются. На нашей таблице (см. цветную вклейку I) 100 цветных чисел — 50 красных и 50 синих. Расположение их также случайно, к тому же все числа разной величины. Требуется отыскать и показать все числа таблицы, всякий раз чередуя красные (к) и синие (с): а) в возрастающем порядке (1 с, 1 к; 2 с, 2 к и т. д.); б) в убывающем порядке (50 с, 50 к; 49 с, 49 к и т. д.); в) синие в возрастающем порядке, красные — в убывающем (1 с, 50 к; 2 с, 49 к и т. д.);

г) синие — в убывающем порядке, красные — в возрастающем (50 с, 1 к; 49 с, 2 к и т. д.).

Если вам удастся в любом из вариантов добиться успеха за 25 минут, вы очень внимательный и наблюдательный человек.

Наблюдательность, память, сообразительность

Предлагаем вашему вниманию 2 задания. Условия их выполнения такие: вы внимательно рассматриваете рисунок, затем читаете вопросы и отвечаете на них.

Если на первом же задании вас постигнет неудача, не огорчайтесь: это довольно трудное испытание наблюдательности, памяти и сообразительности.

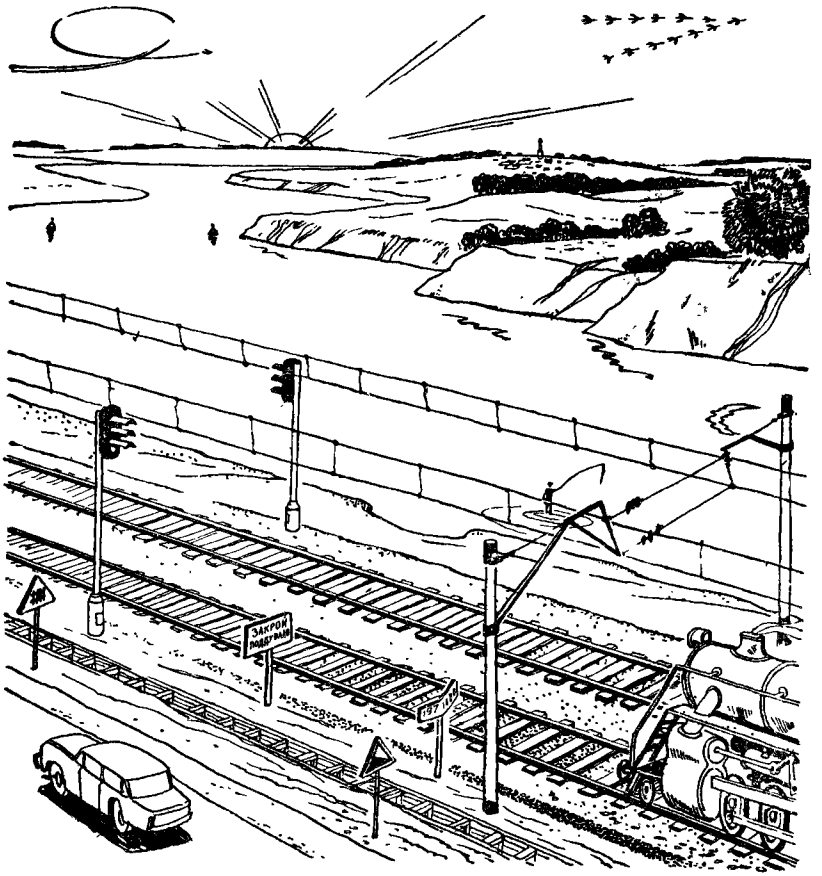
У реки

1. Давно ли ребята занимаются туризмом? 2. Хорошо ли они знакомы с домоводством? 3. Судоходна ли река? 4. В каком направлении она течет? 5. Какова глубина и ширина реки на ближайшем перекате? 6. Долго ли будет сохнуть белье? 7. Намного ли вырастет еще подсолнух? 8. Далеко ли от города разбит лагерь туристов? 9. Каким транспортом добирались сюда ребята? 10. В ходу ли здесь пельмени? 11. Свежая ли газета? 12. В какой город летит самолет?

У дороги

1. Много ли времени осталось до новолуния? 2. Скоро ли наступит ночь? 3. К какому времени года относится рисунок? 4. В какую сторону течет река? 5. Судоходна ли она? 6. С какой скоростью движется поезд? 7. Давно ли прошел здесь предыдущий поезд? 8. Долго ли будет двигаться автомашина вдоль железной дороги? 9. К чему сейчас должен подготовиться шофер? 10. Есть ли здесь поблизости мост? 11. Есть ли в этом районе аэродром? 12. Легко ли машинистам встречных поездов тормозить на этом участке состав? 13. Дует ли ветер?

Примечание. Художник не старался изобразить какой-то определенный участок местности.



Поиск закономерностей

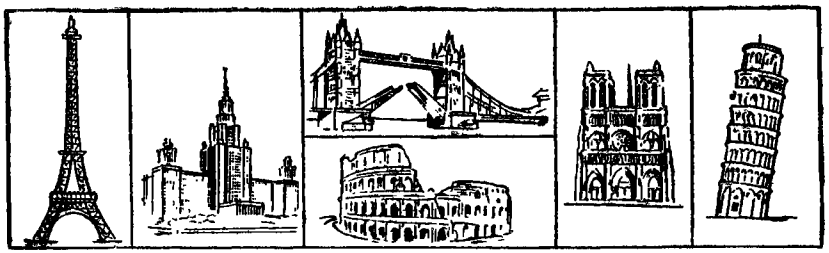
Задание 1

Определите закономерность расположения чисел каждого ряда и впишите в соответствии с ней еще 2 числа. Если вы успели вписать все числа за 3 минуты, можно считать, что вы быстро схватываете математические закономерности.

1.	2	3	4	5	6	7	8	9
2.	10	9	8	7	6	5	. . .	. . .
3.	5	10	15	20	25	30	. . .	. . .
4.	6	9	12	15	18	21	. . .	. . .
5.	8	8	6	6	4	4	. . .	. . .
6.	3	7	11	15	19	23	. . .	. . .
7.	9	1	7	1	5	1	. . .	. . .
8.	4	5	8	9	12	13	. . .	. . .
9.	25	25	21	21	17	17	. . .	. . .
10.	1	2	4	8	16	32	. . .	. . .
11.	21	18	16	13	11	8	. . .	. . .
12.	12	14	13	15	14	16	. . .	. . .
13.	16	12	15	11	14	10	. . .	. . .
14.	25	24	22	21	19	18	. . .	. . .
15.	16	8	4	2	1	$^1/_2$	. . .	. . .
16.	3	4	6	9	13	18	. . .	. . .
17.	1	4	9	16	25	36	. . .	. . .
18.	15	16	14	17	13	18	. . .	. . .
19	21	18	16	15	12	10	. . .	. . .
20.	4	8	10	20	22	44	. . .	. . .

Задание 2

В каждой группе все, за исключением одного, названия предметов, инструментов, произведений, фамилии ученых, писателей и т. д. выбраны по какому-то определенному признаку. Установите для каждой группы объединяющий признак и укажите, что ему не соответствует. Пример: гранит, мрамор, кварц, полевой шпат, торф... В этой группе все, за исключением торфа, камни. По такому же признаку сделан и рисунок с изображением сооружений.



Амперметр, арифмометр, манометр, электрический счетчик, штангенциркуль.

Овца, свинья, верблюд, лошадь, олень, бегемот, жираф.

Скрипка, флейта, виолончель, арфа, балалайка.

Паганини, Сарасате, Шопен, Крейслер, Сигетти.

Петрография, кристаллография, тектоника, стратиграфия, вулканология, топология.

Волга, Рейн, Нил, Сена, Дунай.

Чебышев, Тургенев, Моцарт, Лермонтов, Чайковский, Берлиоз.

Слон, лошадь, ехидна, лось, тигр, лев.

Фланец, вентиль, карбюратор, тройник, патрубок.

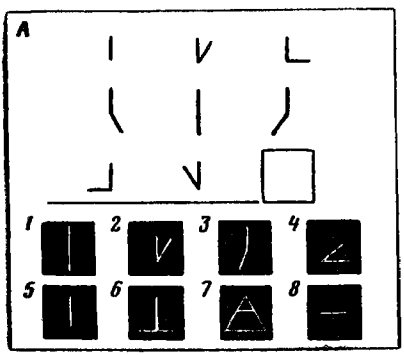
«Песнь о вещем Олеге», «Бесы», «Буря мглою небо кроет», «Выхожу один я на дорогу», «К морю», «Послание в Сибирь», «Утопленник».

Бром, ртуть, вода, спирт, хлор, ацетон.

Цинк, барий, магний, алюминий.

Задание 3

1. В верхней части каждого из 4 рисунков помещено по 8 фигур. Попробуйте уловить принцип их подбора и, руководствуясь этим принципом, подберите для каждой группы «ие-



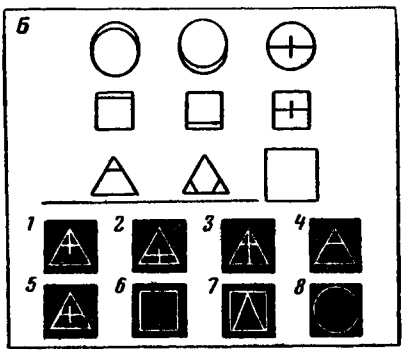
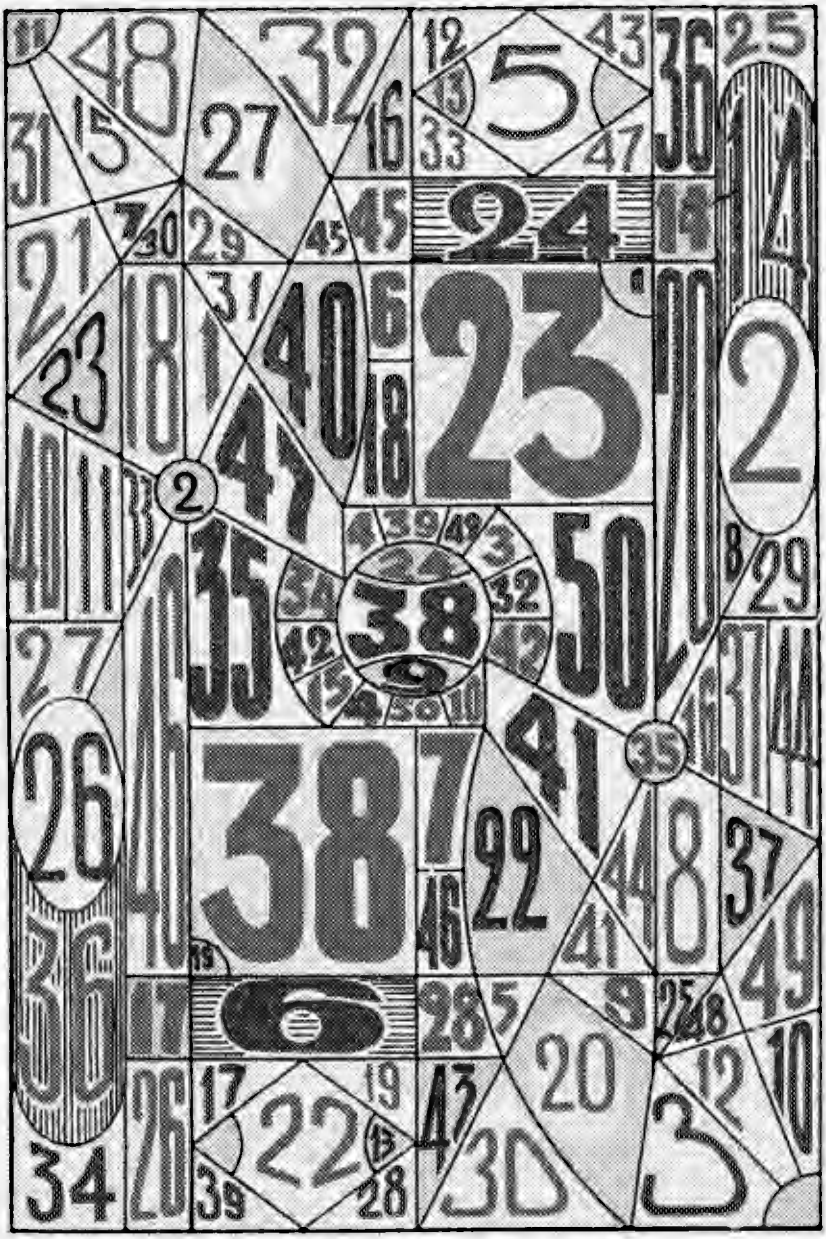
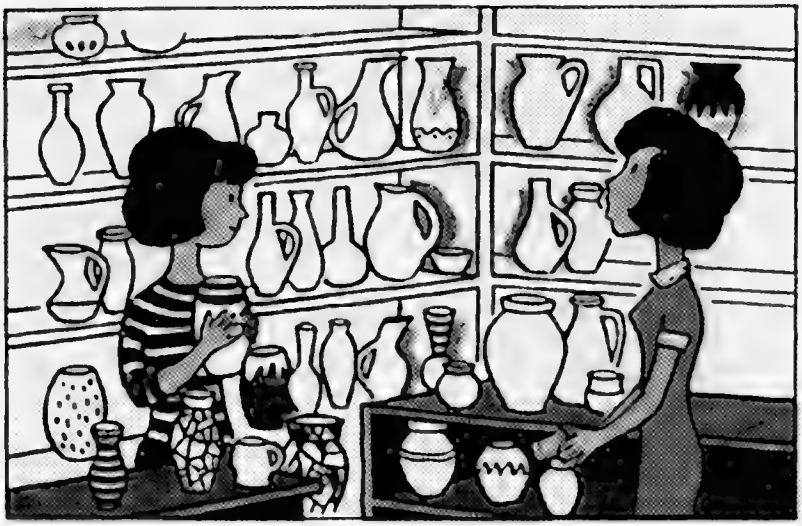


Рис. I.



Сто чисел.

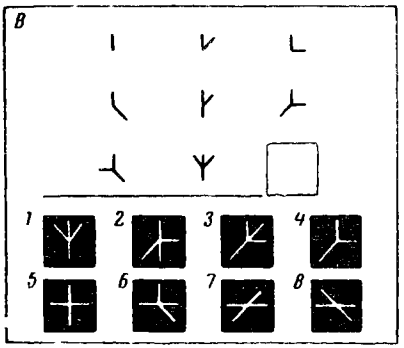
Рис. II.

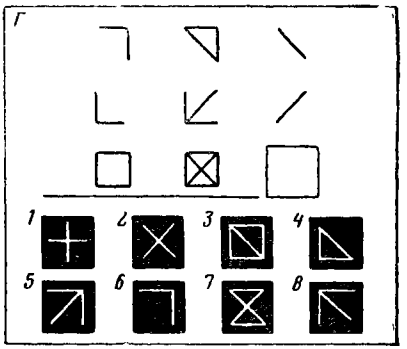


ПОКУПКА

Марина долго выбирала, какой кувшинчик купить. Наконец выбрала. Продавщица уложила покупку в коробку. Что купила Марина?

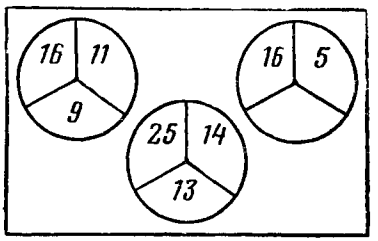
Сколько кувшинов продавщица поставила на те же полки, на каких они стояли и раньше?



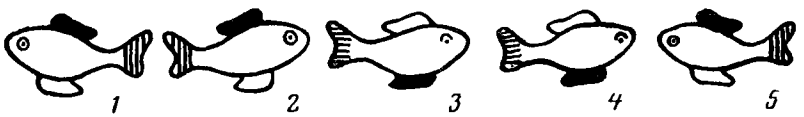


достающую» девятую фигуру из тех, которые даны внизу каждого рисунка (на черном фоне).

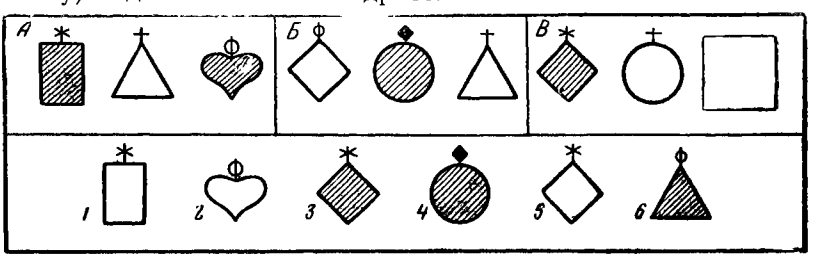
2. Если вы найдете закономерность, которой подчиняются тройки чисел в первых двух кругах, то написать недостающее число в нижнем секторе третьего круга уже несложно. Какое же это число?



3. Из этих 5 рыбок одна лишняя. Какая?



4. В верхней части рисунка помещено 8 фигур, для девятой оставлено свободное место Попробуйте уловить принцип расположения фигур, а затем, вооружившись этим принципом, определить, какую из пронумерованных фигур (они показаны внизу) надо поставить в квадрате.



Задание 4

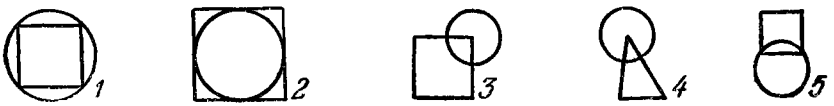
1. Попробуйте найти закономерность, по которой построена следующая последовательность чисел:

1, 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19...

2. В приведенной ниже таблице числа расположены в соответствии с определенной закономерностью. Установите эту закономерность и назовите число, которое следовало бы вписать в пустое место таблицы.

3	12	6
4	16	8
5	20	

3. Перед вами 5 фигур. 4 из них образуют группу, подчиненную определенной закономерности, а одна из фигур (какая?) выпадает из общего ряда.

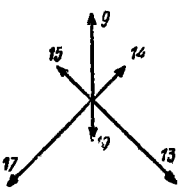


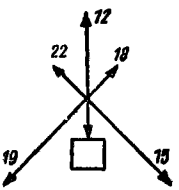
4. Попробуйте решить эту своеобразную «пропорцию», подставив вместо многоточия одну из 5 фигур, нарисованных внизу.

5. Если вам скажут, что АБВГ, ВЛЦА и ГЦВЛ являются зашифрованными обозначениями слов ГОРН, АРГО и НЕГА, но не укажут точно, какому слову соответствует каждое обозначение, сможете ли вы ответить, как будут выглядеть зашифрованные обозначения слов РОГА и ГАНГРЕНА?

Задание 5

1. На схеме справа не хватает одного числа. Оно заменено квадратиком. Какое число вы сюда поставите?





2. Восстановив порядок букв в каждой группе, вы прочтете 5 слов. Какое из них не подходит под признак, объединяющий остальные 4 слова? ЦОТРАМ; САТУРШ; КЛАНГИ; УРЕШБТ; КНУПИШ.

3. Перед вами перечень городов: Лондон, Париж, Нью-Йорк, Москва, Брюссель, Мадрид, Оттава. Какой из них попал не по адресу в ряд с остальными?

4. Какое число нужно вставить в пустые скобки, чтобы сохранилась закономерность, по которой составлена первая строка чисел?

188 (300) 263
893 ( ) 915

5. Какое слово нарушает признак, по которому подобраны все остальные слова приведенного здесь ряда:

араб, капитал, ребус, жаркое, драже?

6. Какое слово надо написать в скобках

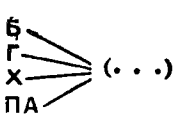
ЛИПА (...) ГАЛС,

если известно, что

БОКС (КОРА) ПАРК.

7. Здесь написаны названия животных. Только буквы в словах перепутаны. Скажите, какое из этих животных самое маленькое: ПИРАТ, ЛУНКА, ШКАЛА, НАКАЛ, КОРАН.

8. Вставьте в скобки такое трехбуквенное слово, которое образовало бы новые слова в сочетании с буквами, стоящими впереди



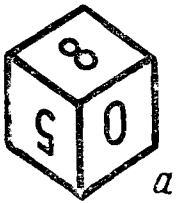
9. Попробуйте решить, какое слово нужно вписать вместо точек в скобках:

18 (ВИЗА) 93
81 (. . . .) 75

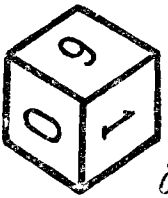
Три кубика

На гранях кубика нанесены цифры 0, 1, 4, 5, 6, 8. Художник нарисовал его в 3 положениях.

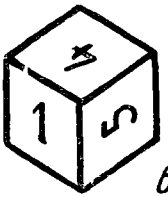
Скажите, какая цифра нанесена на нижней грани (для каждого из 3 положений?)



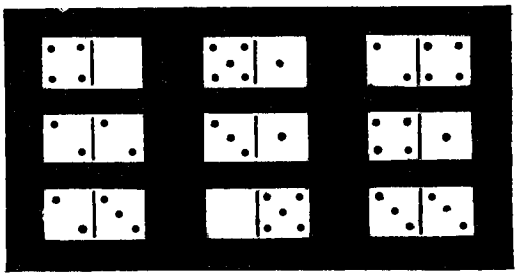
а



б



в



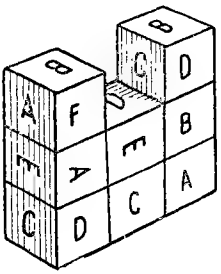
Домино

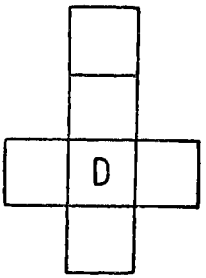
Поменяйте местами 2 пары косточек так, чтобы сумма очков в каждом из 3 вертикальных и 3 горизонтальных рядов стала равной 15.

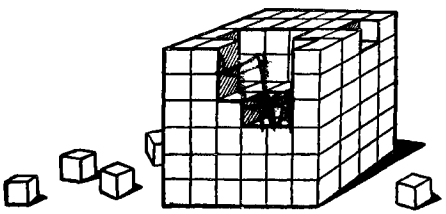
Одинаковые кубики

Все 8 кубиков совершенно одинаковы.

Сообразите, как расположить буквы на чертеже развертки кубика и какие буквы в основании 3 нижних кубиков.







На решение — две минуты

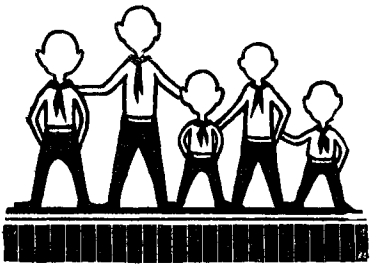
1. Сколько здесь кубиков?
2. Сколько кубиков вынуто?

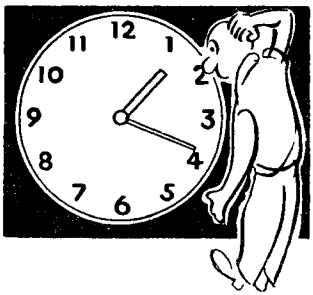
Кто выше?

На нашем рисунке — Коля, Олег, Миша, Гриша и Боря. Миша не самый высокий, но он выше Гриши, Олега и Коли.

Олег стоит рядом с Колей и меньше его. Грише, чтобы дотянуться до выключателя, приходится подставлять скамеечку или просить помощи у своего старшего брата — Олега.

В каком порядке стоят мальчики?



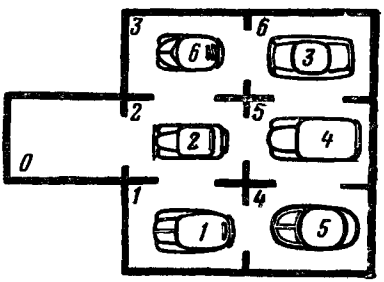


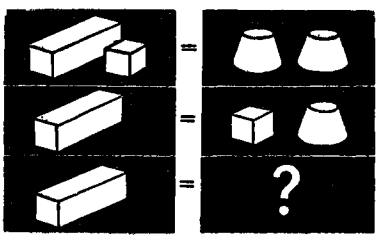
Циферблат

Разделите циферблат на 4 неравных части таким образом, чтобы сумма цифр в каждой из них составляла 15. Число, состоящее из 2 цифр, может быть разделено на 2: так, например, 11 можно рассматривать и как двузначное число и как 2 единицы.

В гараже

Эта задача не только для автолюбителей. Расставить машины по своим местам, не выводя их из гаража, не так просто даже опытному шоферу. Имеется в виду, конечно, что для маневров места достаточно и каждая машина может передвинуться на свободное место.



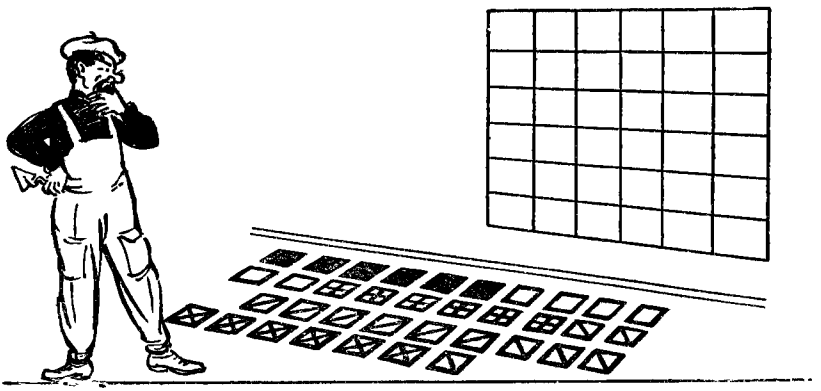


Сколько весит брусок?

Сколько кубиков надо положить на весы, чтобы уравновесить брусок?

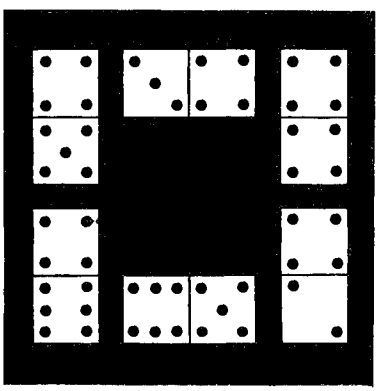
Уложите плитки

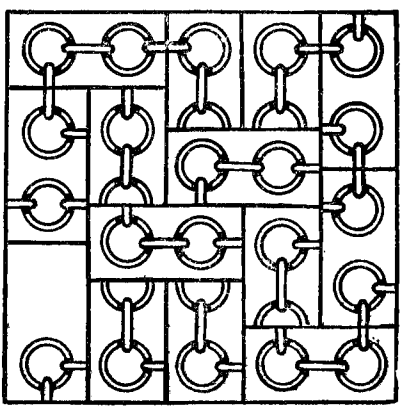
Попробуйте выложить клетки этой доски плитками так, чтобы ни в одном вертикальном или горизонтальном ряду не встречалось двух одинаковых плиток.



Кругом 17

Расставьте косточки домино так, чтобы и по горизонтали и по вертикали в сумме получилось 17.



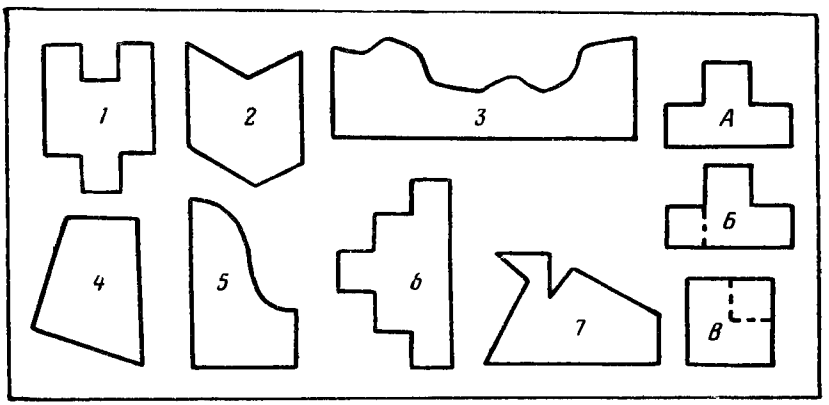


Разорванная цепочка

Перерисуйте картинку на плотную бумагу и разрежьте на прямоугольники. Кусочки надо сложить так, чтобы цепь не была разорванной.

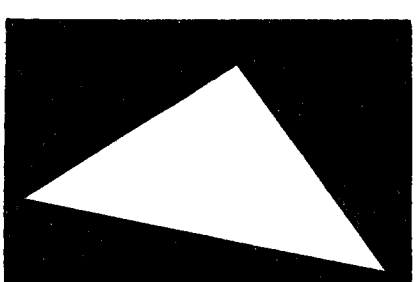
Одним разрезом

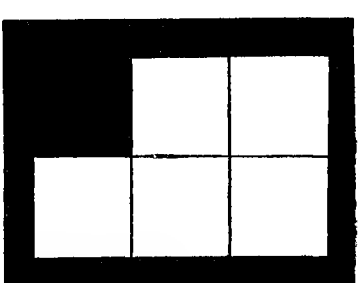
Каждую из нарисованных здесь 8 геометрических фигур можно превратить в квадрат, сделав только 1 разрез ножницами (по прямой линии). Как это делается, показано на рисунке справа (фигура *А* превращается в квадрат *В*). Но это восьмая фигура, а как разрезать остальные семь?



Из треугольника — четырехугольник

Как нужно сложить изображенный на рисунке треугольник, чтобы потом одним взмахом ножниц отрезать от него четырехугольник, площадь которого в 2 раза меньше площади данного треугольника?



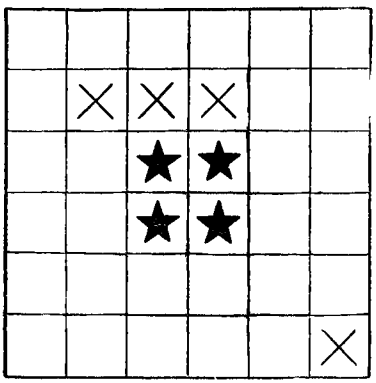


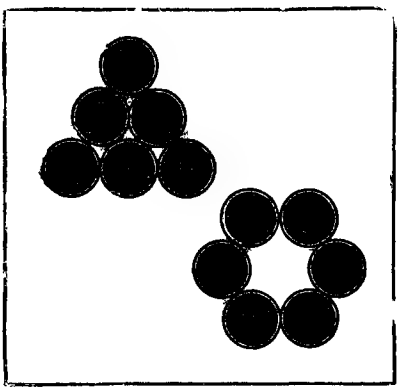
Из трех частей

Как разрезать на 3 части по прямым линиям 5 квадратов, чтобы, сложив эти 3 части, получить 1 квадрат?

Разрежьте квадрат

Нужно разрезать этот квадрат на 4 части одинаковой формы и размера так, чтобы в каждой части был 1 крестик и 1 звездочка.





Шесть монет

На столе лежат 6 монет. Попробуйте с наименьшим количеством перемещений получить фигуру, изображенную на рисунке справа.

Перемещать монету нужно, не отрывая ее от стола и не сдвигая других монет. В каждом новом положении передвинутая монета обязательно должна касаться двух других.

Пять монет

Положите перед собой 3 двухкопеечные и 2 десятикопеечные монеты так, как показано на верхнем рисунке. А теперь попробуйте передвинуть их, чтобы они заняли положение, изображенное ниже. Разумеется, на это надо затратить как можно меньше ходов.

По условию всякий раз надо передвигать одновременно 2 рядом лежащие монеты: одна из них должна быть обязательно двухкопеечной, а другая десятикопеечной.

Во время перемещения монеты нельзя отделять одну от другой, нельзя менять их и местами. Иначе говоря, та монета, которая в начале перемещения находилась слева, так и должна оставаться слева.

В ходе перестановок может возникнуть разрыв цепочки монет, но после последней перестановки цепочка снова должна

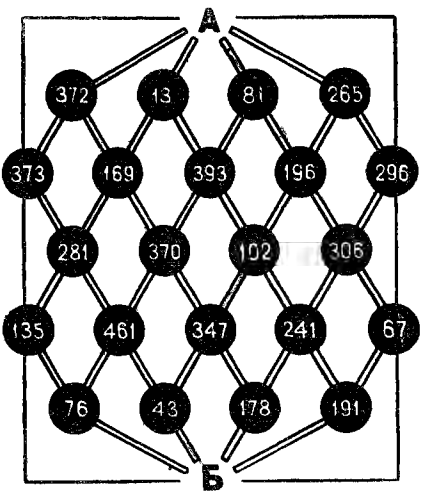
стать сплошной. После последней перестановки монеты не обязательно должны быть на том же самом месте, которое они занимали вначале.

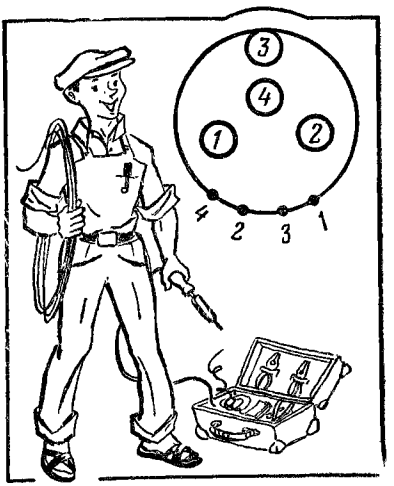
Задача не так проста, как это может показаться на первый взгляд.

В сумме — тысяча

От *А* к *Б* ведет много различных дорог. И среди них лишь одна, которая проходит через кружки с числами, дающими в сумме 1000.

Найдите этот путь.





Провода и клеммы

Проведите провода сквозь отверстия, присоединяя их к соответствующим по номеру клеммам, но так, чтобы эти провода ни разу не пересекались.

Сколько кубиков?

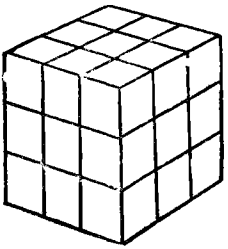
Куб, окрашенный, например, в зеленый цвет, распилен на маленькие кубики, как показано на рисунке. Скажите (на размышление дается 1 минута):

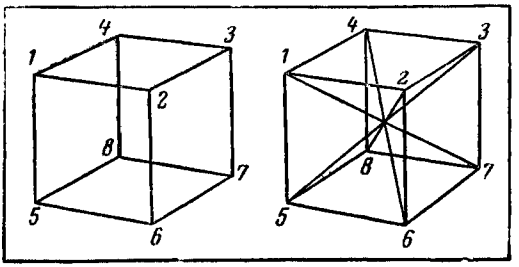
Сколько получится кубиков совсем неокрашенных?

У скольких кубиков окрашенной будет 1 грань?

У скольких кубиков будут окрашены 2 грани?

У скольких кубиков окрашенными будут 3 грани?





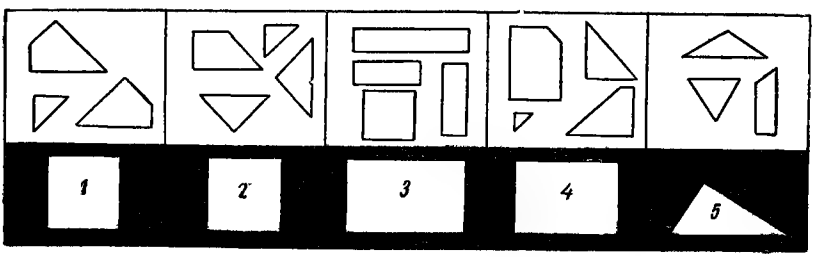
Куб из проволоки

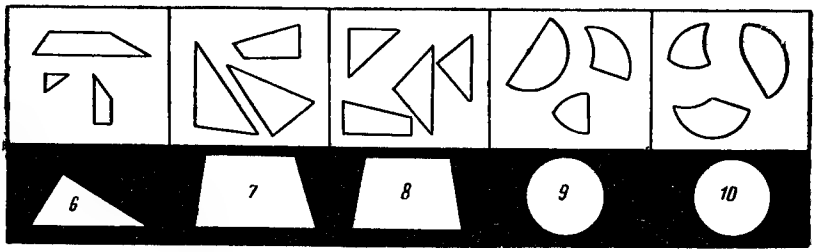
Ребра куба сделаны из проволоки, причем ни одно из них не получилось двойным. Каково наименьшее число отрезков проволоки, необходимое для решения задачи?

Предположим теперь, что из проволоки сделаны не только ребра куба, но и его диагонали. Каким в этом случае окажется наименьшее число необходимых отрезков проволоки?

Десять фигур

Из деталей, нарисованных на белом фоне, вам надо сложить фигуру, нарисованную на черном фоне. Вырезать детали нельзя — вы должны решать эти задачи в уме. Можно изме-





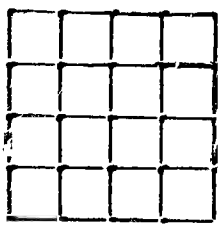
рять детали, но только с помощью карандаша или пальцев.

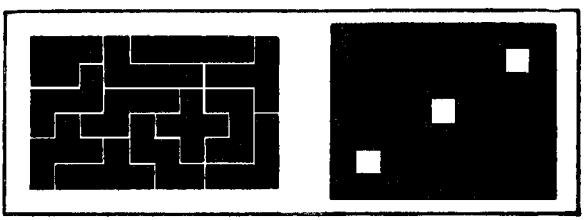
На решение всех задач дается 25 минут.

Из тридцати — ни одного

Составьте из спичек фигуру, изображенную на рисунке. В ней можно насчитать 30 квадратов — больших и маленьких.

Надо снять 9 спичек так, чтобы не осталось ни одного квадрата.





Задача о прямоугольнике

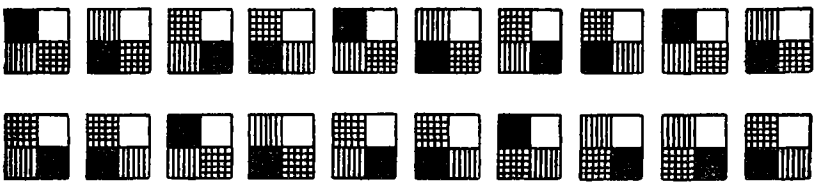
На рисунке изображен прямоугольник из 12 фигур пентамино. Разделите прямоугольник по белым линиям на 2 части так, чтобы из них можно было сложить прямоугольник с тремя квадратными отверстиями, как это показано на рисунке справа.

И второе задание: расположить эти же 12 фигур в прямоугольнике таким образом, чтобы каждая из фигурок хотя бы одной из сторон выходила на границу прямоугольника.

Задача об изразцах

Перед вами 20 изразцов, каждый из которых окрашен в 4 цвета (краски указаны штриховкой). Выберите из них

16 изразцов и сложите квадрат таким образом, чтобы квадратики одного цвета примыкали один к другому. Для решения задачи «изразцы» можно вырезать из бумаги.

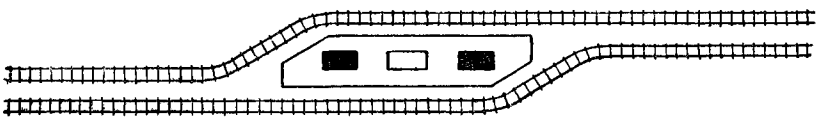


На какой дороге?

Перед вами план железнодорожного разъезда. Если бы была уверенность в том, что этот разъезд находится на территории СССР, то всякий сказал бы, что нижний (на чертеже) путь, вероятно, служит для движения слева направо, а верхний путь — для движения справа налево. Почему? Да просто потому, что таковы наши железнодорожные правила: поезда ходят по правой (в направлении движения) колее. Надо, правда, оговориться, что на дороге между Москвой и Рязанью поезда идут по левой колее.

По левой колее поезда ходят и в некоторых странах Западной Европы.

И вот при полном отсутствии на данном плане каких-либо указаний надо все же выяснить, на какой железной дороге — с правосторонним или левосторонним движением — находится этот разъезд.



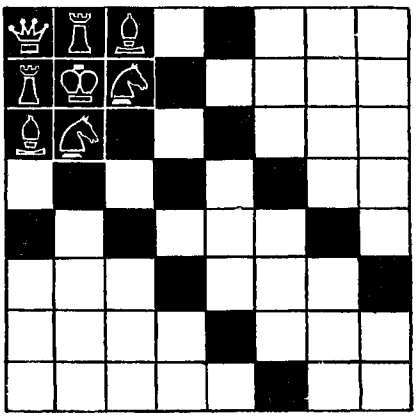
Две задачи на шахматной доске

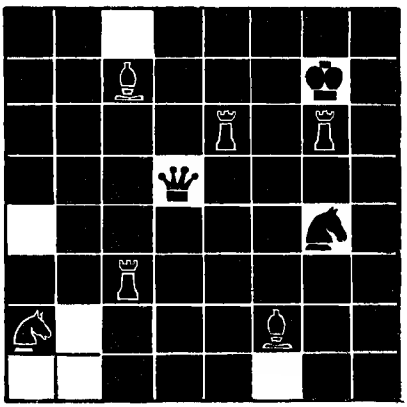
Это не совсем обычные задачи. Доска и фигуры в них используются вовсе не для воспроизведения ситуации, которая может возникнуть во время игры.

Вот первая из них.

Кто меньше?

Расставьте на доске 8 одноцветных фигур (король, ферзь, 2 ладьи, 2 слона и 2 коня) так, чтобы под ударом находилось наименьшее число полей. Условимся, что поле, на котором стоит фигура, не атакуется ею. Но, разумеется, оно может находиться под ударом любой другой фигуры в соответствии с шахматными правилами. На рисунке показано такое расположение фигур, при котором под ударом находятся 22 поля. Это далеко не предел. Добавим, что слоны вовсе не обязательно должны быть разнопольными





Кто больше?

Эта задача противоположна по цели.

Расставьте те же 8 фигур так, чтобы под ударом находилось наибольшее число полей шахматной доски. Условия задачи те же: свой собственный квадрат фигура не атакует, но он может находиться под боем любой другой фигуры. Слоны (если это понадобится) можно ставить на поля одного цвета. На рисунке показано такое расположение фигур, при котором под ударом находятся 55 полей доски. Это число можно увеличить. Как?

Путешествие коня

Как ходят конем, знает, вероятно, каждый.

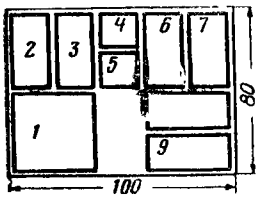
Попробуйте пройти конем из левого нижнего угла доски в правый верхний угол. Конь должен побывать на всех

клетках шахматной доски, причем на каждой только 1 раз.

Подумайте, выполнима ли эта задача. Желательно, чтобы к ответу вы пришли путем логического доказательства.

Две многоходовые головоломки

Девять шашек



Соорудить эту головоломку — дело простое. А вот на решение ее, пожалуй, придется потратить весь вечер. Впрочем, если посчастливится, то победа придет и через полчаса.

Идея головоломки не нова: ее автор — знаменитый составитель задач и головоломок Сэмюэл Лойд, придумавший головоломку «15», которая, вероятно, известна нашим читателям На всякий случай напомним ее. В плоской квадратной коробочке уложено 15 квадратных шашек, пронумерованных по порядку строка за строкой от 1 до 15. Задание состояло в том, чтобы поменять местами последние 2 шашки. Миллионы людей во всем мире долгие часы бились над головоломкой, не зная того, что коварный Лойд задал неразрешимую задачу.

Предлагаемая головоломка в отличие от лойдовской разрешима.

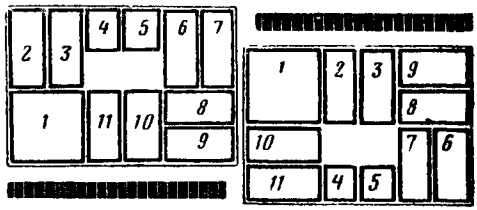
Смастерите плоскую коробочку по размерам, указанным на чертеже, и заготовьте 9 шашечек — их размеры и форму нетрудно определить по чертежу. Теперь пронумеруйте их и уложите в коробочку так, как показано. Подготовительный этап закончен. Начинается самое главное. Нужно передвинуть большой квадрат, помеченный цифрой *1*, в правый нижний угол, туда, где стоят шашки *8* и *9*. Перемещать шашки в коробочке можно как угодно, вынимать их из коробочки, переносить одну над другой, разумеется, нельзя.

Одиннадцать шашек

А вот вариант той же головоломки. Здесь шашек побольше, и отыскивать решения будет труднее. Предлагаем вашему вниманию 3 задачи.

1. Передвиньте шашку *1* в правый верхний угол, туда, где стоят шашки *6* и *7*.

2. Передвиньте шашку *1* из первоначального положения в правый нижний угол, на место шашек *8* и *9*.



3. Расставьте шашки в коробочке так, как показано на последнем рисунке. Предлагается передвинуть шашку *1* в правый верхний угол, туда, где размещены шашки *9* и *8*.

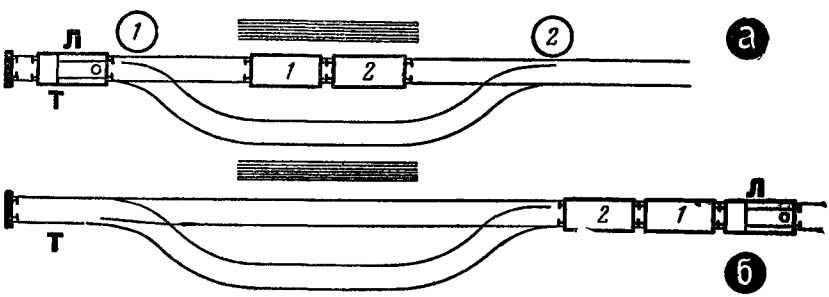
Задачи на маневрирование

Задачи на маневрирование появились очень давно, вероятно, с тех пор, как была устроена первая стрелка, и великолепно тренируют внимание и логическое мышление.

Те ребята, у кого есть дома модель железной дороги, могут построить участки дорог по приведенным схемам и решать задачи «на натуре». Но это не обязательно: задачи можно решать и на бумаге.

Задача 1

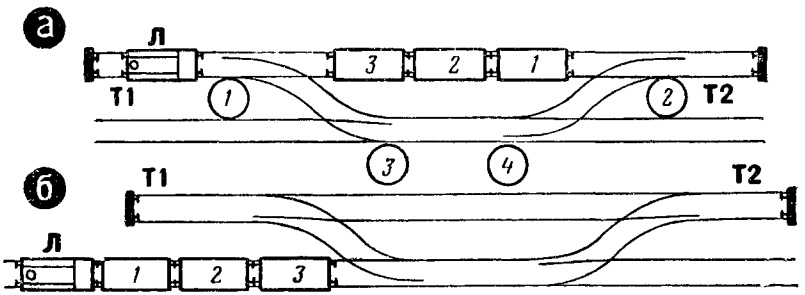
На путях — вагоны *1* и *2* и локомотив *Л* (рис. *а*). В тупик *Т* может войти либо один вагон, либо локомотив. Перед машинистом стоит задача кратчайшим путем (сделав наименьшее число ходов) поменять местами вагоны *1* и *2* и вывести поезд со станции (рис. *б*). Сколько раз придется переводить стрелку *1* и стрелку *2*?



Задача 2

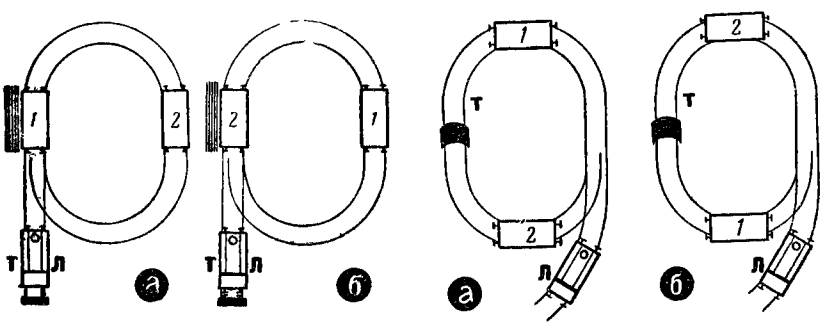
Задание аналогично тому, которое было предложено в предыдущей задаче. Начальная позиция показана на рисунке *а*, конечная — на рисунке *б*

Т1 и *Т2* — тупики, в каждый из которых может войти либо локомотив, либо один вагон. Сколько раз придется перевести каждую из стрелок, чтобы из позиции *а* машинист пришел к позиции *б*?



Задача 3

Железнодорожный путь имеет форму буквы *Р*. На нем находятся локомотив *Л* и два вагона — *1* и *2* В тупик *Т* входит либо локомотив, либо один вагон. Требуется поменять местами вагоны. Сколько раз придется переводить стрелку?



Задача 4

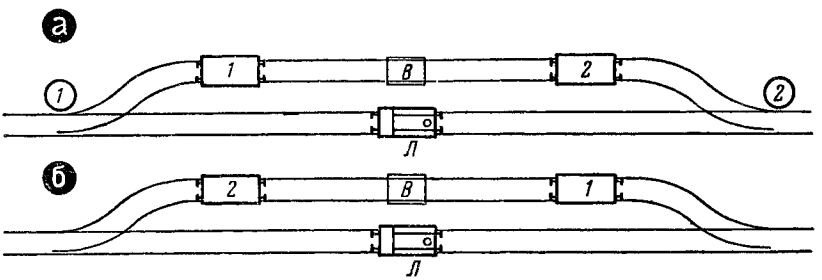
Железнодорожный путь имеет форму девятки. На нем находятся локомотив *Л*, два вагона — *1* и *2* — и туннель *Т*. Че-

рез туннель может пройти лишь локомотив, а вагоны не могут. Требуется поменять местами вагоны *1* и *2*. Локомотив должен вернуться в исходное положение.

Задача 5

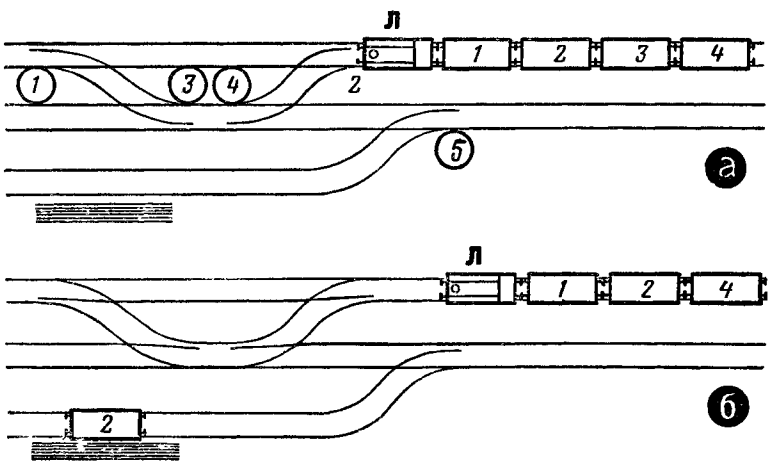
На путях — вагоны *1* и *2* и локомотив *Л*. Буквой *В* помечены вагонные весы На них могут остановиться или пройти через них только вагоны, локомотив не может. Машинист должен поменять местами вагоны *1* и *2* и возвратиться на прежнее место.

Сколько раз придется перевести каждую из стрелок?



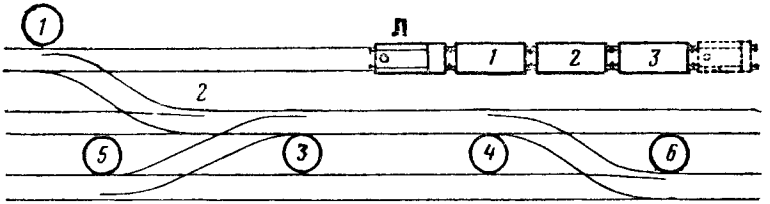
Задача 6

Требуется вагон *2* вывести из состава и перегнать к платформе на разгрузку и вновь подать локомотив к составу. Сколько раз придется переводить стрелки?

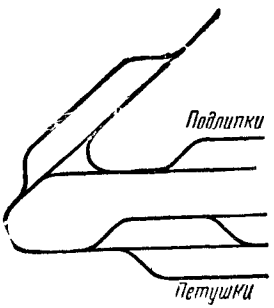


Задача 7

Машинисту требуется перегнать локомотив и прицепить к третьему вагону поезда. Как это сделать кратчайшим путем?



Ошибка в схеме



Володя соединил секции рельсов по приведенному схематическому плану, поставил на рельсы электровоз с вагончиками и, объявив, что поезд следует до станции Петушки, включил ток. Поезд не двинулся с места. Почему? Что должен сделать Володя, чтобы его поезд хоть и с опозданием, но все-таки прибыл на станцию назначения?

Рассыпанные словосочетания

Существует много общеизвестных словосочетаний и названий, в которые входит какое-нибудь собственное имя, например: «Муки Тантала», «Регулятор Уатта», «Дети капитана Гранта». Попробуйте по этому образцу подобрать к каждому слову из столбцов слева имя собственное из столбцов справа, чтобы получить аналогичные выражения.

1. Азбука	1. Гейгер
2. Бочка	2. Аладдин
3. Спираль	3. Ньютон
4. Вал	4. Дамокл
5. Гиперболоид	5. Пирр
6. Тормоз	6. Лукулл
7. Бином	7. Гордий
8. Конь	8. Морзе
9. Лампа	9 Троя
10. Меч	10 Матросов
11. Нить	11 Архимед
12. Осел	12. Анюта

13. Пята	13. Ариадна
14. Глазки	14. Буридан
15. Счетчик	15. Кох
16. Пир	16. Диоген
17. Узел	17. Ахиллес
18. Победа	18. Кардан
19 Эффект	19. Шухов
20. Башня	20. Эратосфен
21. Свеча	21. Инженер Гарин
22 Решето	22. Допплер
23. Пустота	23. Глаубер
24 Палочка	24. Яблочков
25 Соль	25. Торричелли
26 Капли	26. Марракот
27. Бездна	27 Профессор Доуэль
28. Голова	28. Датский король

Зашифрованные произведения

Каждая пара рисунков дает намек на название литературного произведения. Какие произведения здесь зашифрованы?

Назовите фамилии

В этом списке знаменитых деятелей науки и культуры опущены их фамилии. Знаете ли вы их?

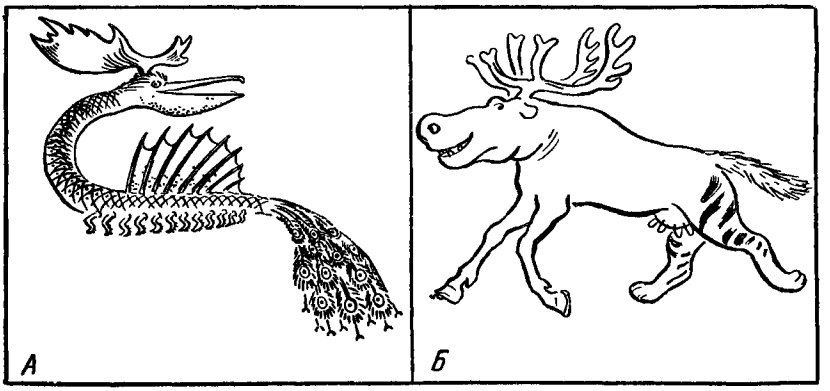
1. Дмитрий Иванович. 2. Иоганн Себастьян. 3. Джордж Бернард. 4. Георг Симон. 5. Жан Батист. 6. Петр Николаевич. 7. Михаил Васильевич. 8. Артур Конан. 9. Герберт Джордж,

10. Андре Мари. 11. Иван Петрович. 12. Джемс Фенимор. 13. Вольфганг Амедей. 14. Александр Степанович. 15. Клемент Аркадьевич. 16. Джордж Гордон. 17. Иоганн Вольфганг. 18. Николай Егорович. 19. Владимир Владимирович. 20. Пабло Руис. 21. Петр Ильич.

Дайте решить младшему

Фантастические животные

Из частей каких животных составлены эти 2 фантастических зверя?

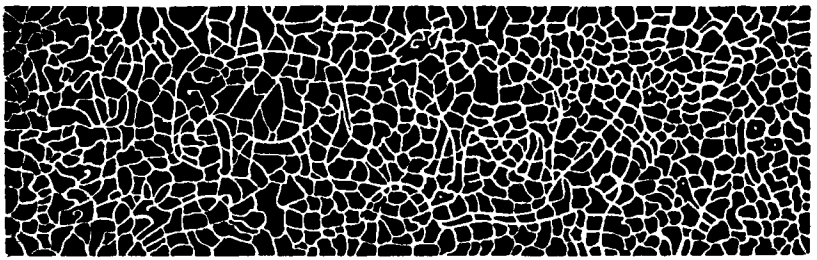


Где собака?

Пропала собака. Не поможете ли вы хозяину отыскать ее?

Пять зверей

В этой неразберихе линий запрятано 5 зверей Найдите их.

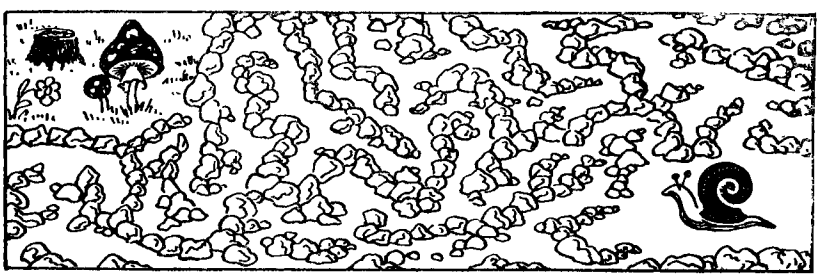


Телевизионные помехи

Изображение на нашем широкоэкранном телевизоре искажено помехами. Приведите его в порядок. Назовите, каким видом спорта занимается каждый из 5 спортсменов.

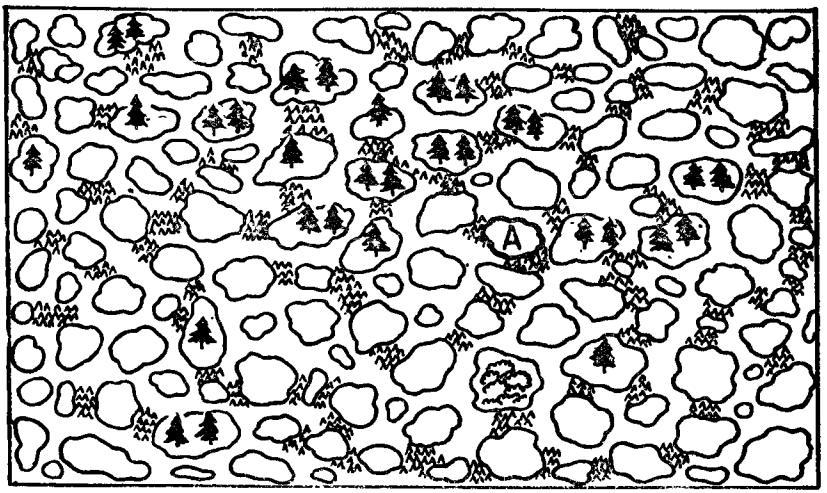
Улитка-путешественница

Помогите улитке добраться по каменному лабиринту до грибов. Учтите, переползать через камни улитка не будет. они очень нагрелись.

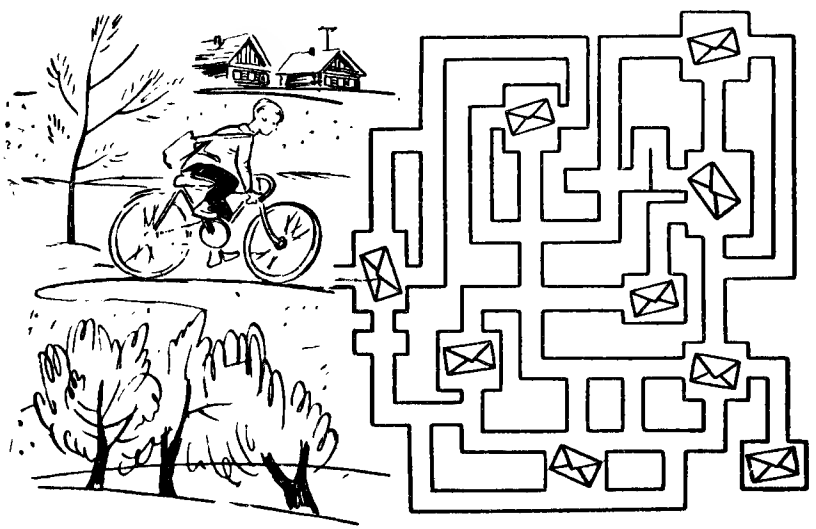


Без лоцмана

Сбор туристов назначен на острове *А*. Как быстро сможете вы без лоцмана проехать туда?



Посыльный и девять пакетов

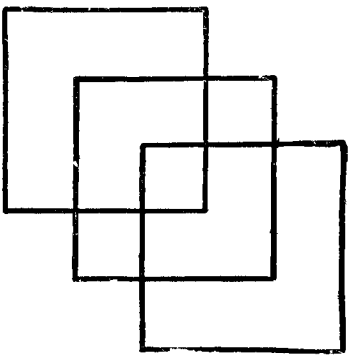


Нужно срочно доставить 9 пакетов. Посыльный посмотрел на план и быстро сообразил, как ему ехать. Он вручил все пакеты, нигде не проехав дважды.

Какой маршрут выбрал посыльный?

Задача Льюиса Кэрролла

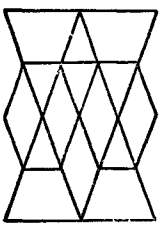
Попробуйте, не отрывая карандаша от бумаги и не проводя дважды одну и ту же линию, нарисовать фигуру, изображенную на рисунке. При этом надо выполнить еще одно условие: линии не должны нигде пересекаться.

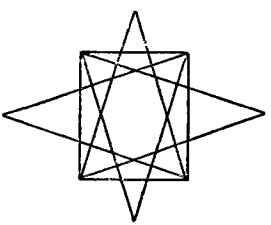


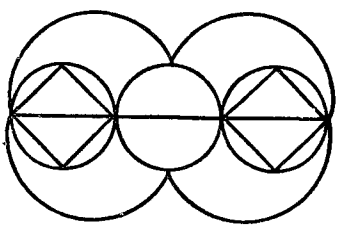
Эту задачу придумал английский математик Чарлз Доджсон, он же Льюис Кэрролл, автор известной детской книги «Алиса в стране чудес». Он очень любил предлагать эту задачу своим маленьким друзьям.

Не отрывая карандаша

Нарисуйте эти фигуры, не отрывая карандаша от бумаги и не вычерчивая дважды одну и ту же линию.





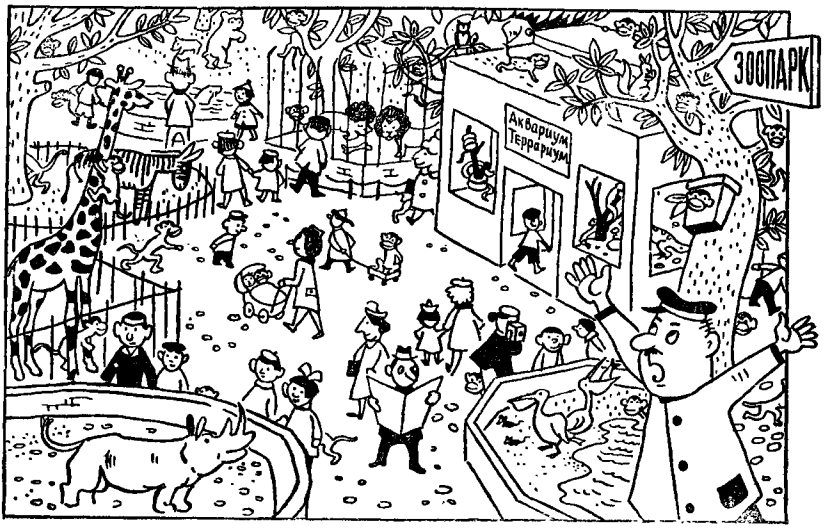


Сколько узлов?

Сколько узлов завяжется, если потянуть за концы веревки?

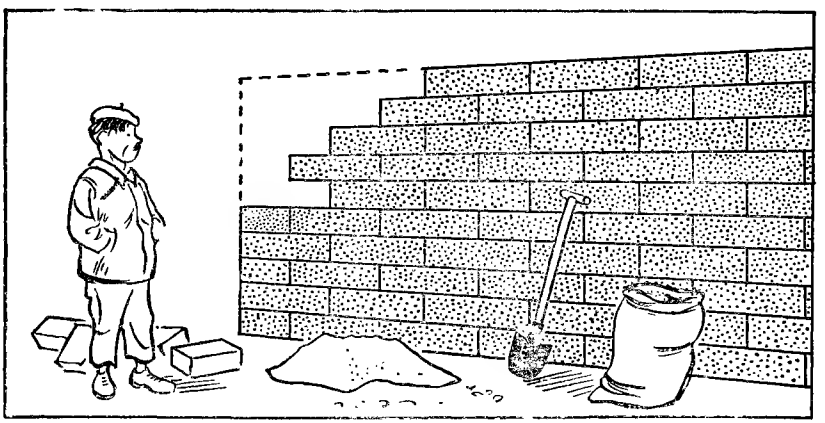
Происшествие в зоопарке

В зоопарке переполох: разбежались обезьяны. Помогите сторожу найти их.



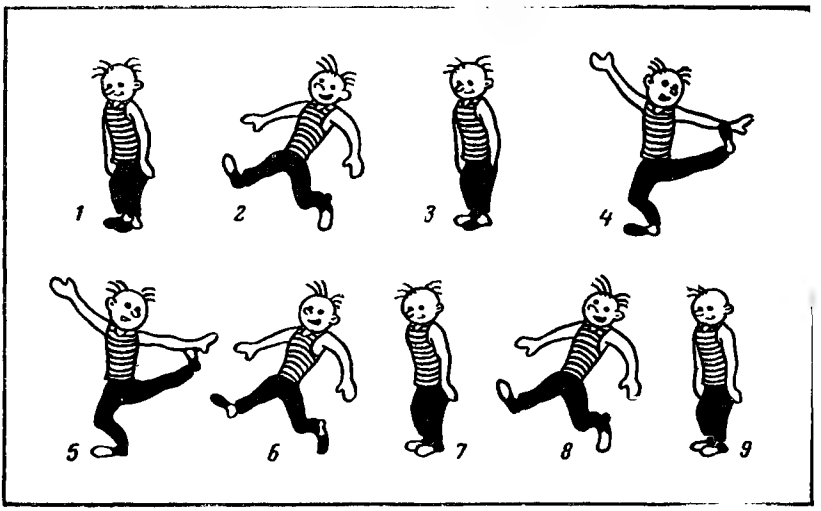
Сколько нужно кирпичей?

Прикиньте быстро, на глаз, сколько еще потребуется кирпичей, чтобы закончить кладку стены, а потом проверьте себя.

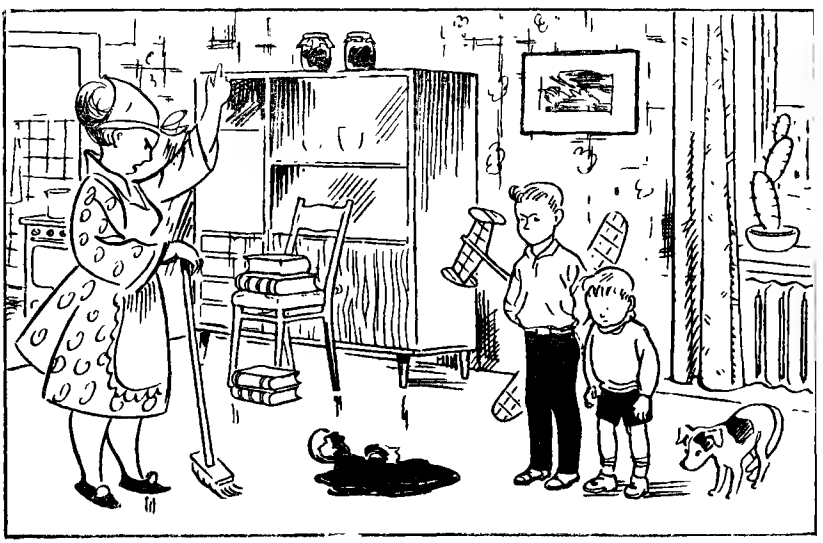


Веселые человечки

Только двое из этих человечков совершенно одинаковы. Найдите их

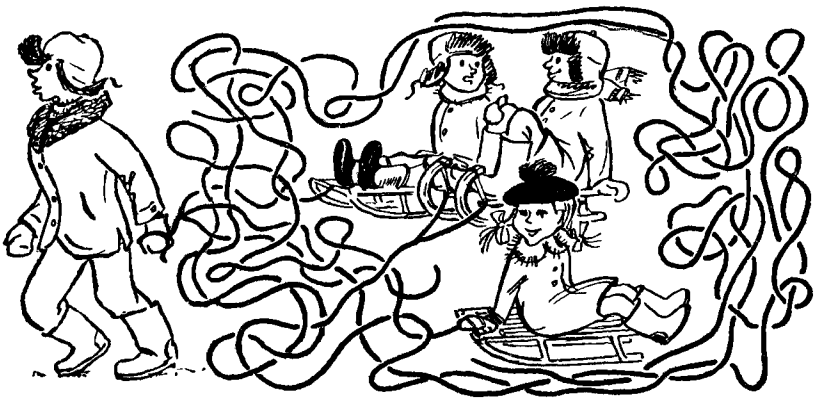


Кто ел варенье?



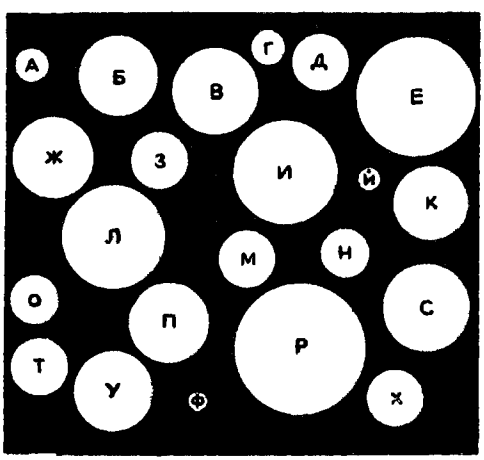
На санках

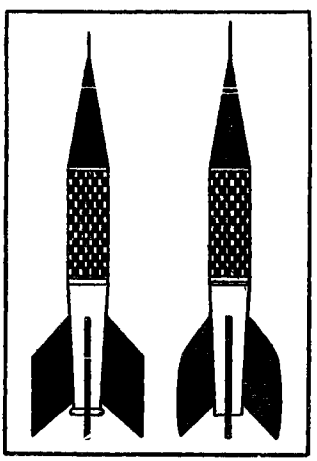
Кого же он все-таки везет?



Пять кругов

Проверьте свой глазомер. Среди кругов, которые здесь нарисованы, 5 совершенно одинаковые. Как быстро удалось вам их отыскать?



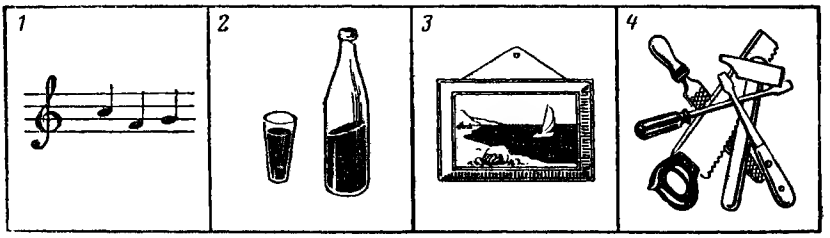


Две ракеты

Найдите, чем отличаются одна от другой эти 2 ракеты.

Четыре ошибки

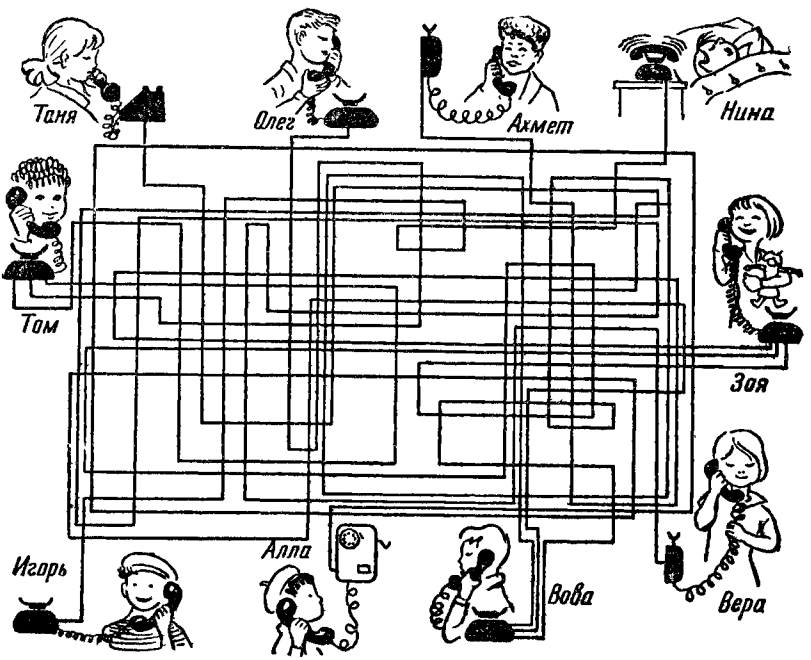
Рисуя эти картинки, художник сделал 4 ошибки. Какие?



Кто с кем разговаривает?

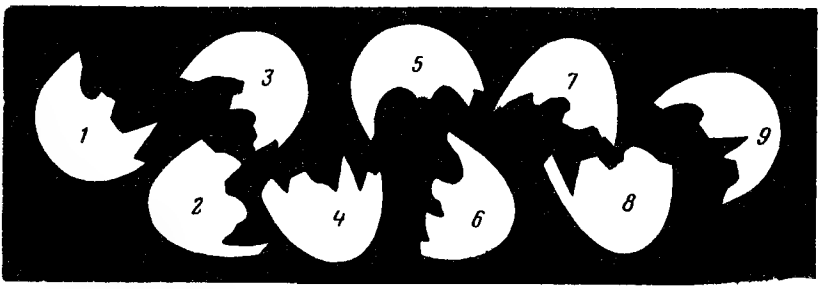
Наши ребята любят поговорить по телефону. Не сможете ли вы сказать, кто с кем разговаривает и кто звонит Нине?

Указание: детям поменьше разрешите водить по линиям кончиком спички. Ребята повзрослее ту же работу должны проделать мысленно.



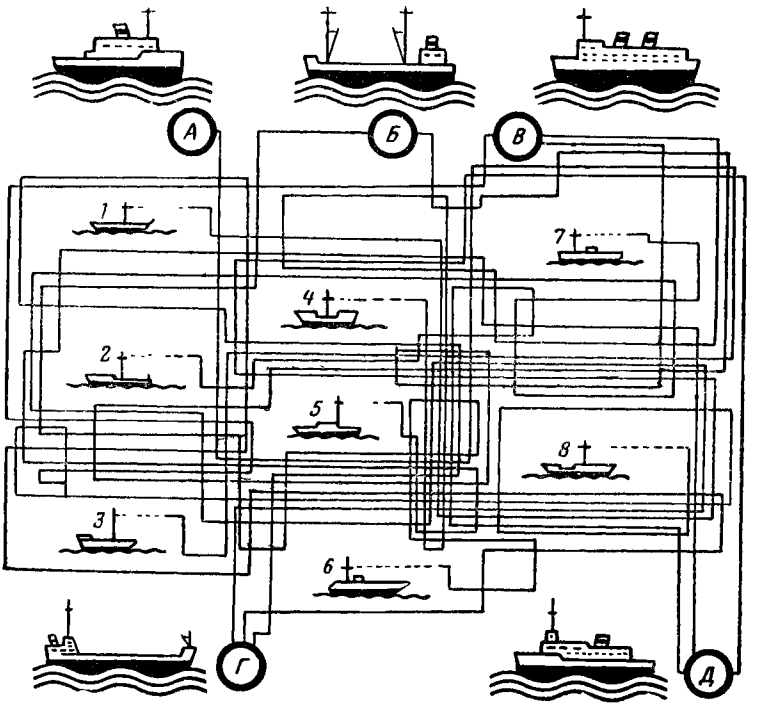
Задача о выеденном яйце

Какие вам понадобятся обломки, чтобы можно было составить целую яичную скорлупу?



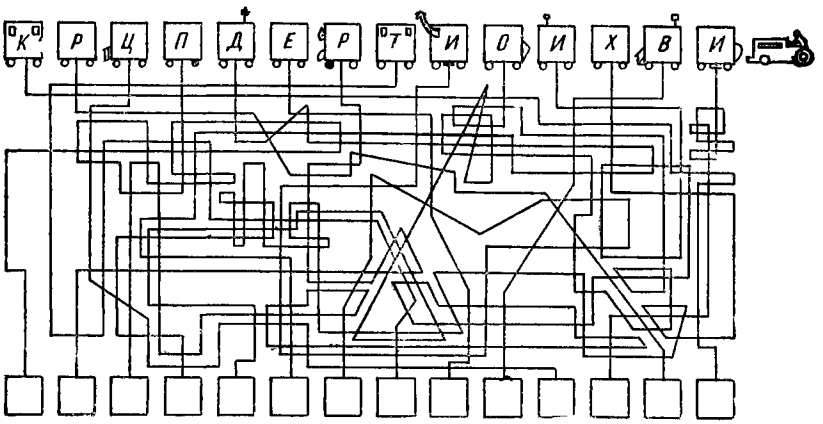
Пять кораблей и восемь лодок

Какой корабль с какой лодкой держит связь?



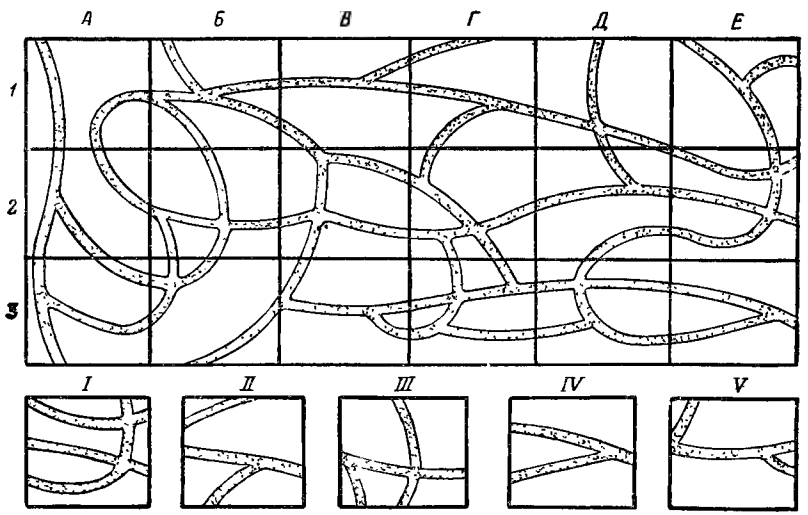
Что здесь написано?

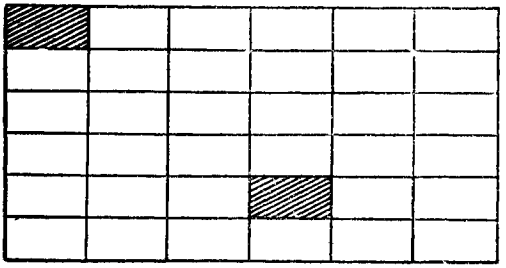
Попробуйте мысленно «передвинуть» фургончики по соответствующим линиям на свои места (в квадратики внизу). Получится фраза. Какая?



Расставьте на места

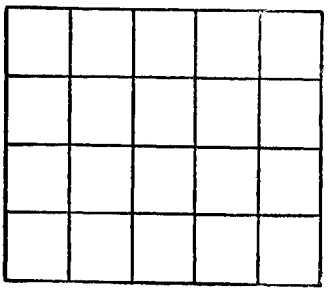
В прямоугольничках внизу изображены детали верхнего рисунка. Отыщите место этих деталей на рисунке.





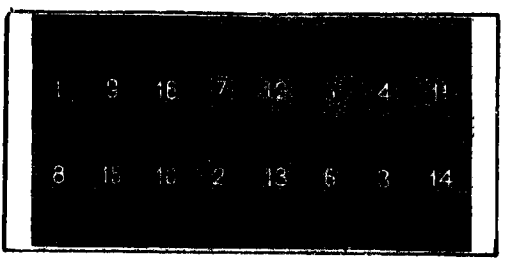
Короткой дорогой

Как кратчайшим путем обойти все клетки этого плана (кроме закрашенных черным)? Дважды заходить в одну и ту же клетку нельзя.



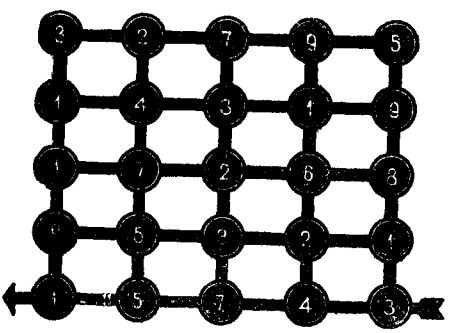
Разрежьте прямоугольник

Перерисуйте этот прямоугольник и разрежьте его на 4 части так, чтобы они были одинаковой формы и содержали по 5 квадратиков каждая. Дайте хотя бы 4 способа решения задачи.



Разрежьте таблицу

Разрежьте эту таблицу с цифрами на четыре совершенно равные части таким образом, чтобы сумма цифр в каждой части составляла 34.



Сумма — сорок пять

Точка отправления — правый нижний угол (кружок *3*). Вам надо выйти в левый нижний угол (кружок *1*), избрав такую дорогу, чтобы сумма цифр, проставленных на кружках, составила 45.

Числовой ребус

ЕНЕ − ИШ = ЕЛИ
: − −
Я × ЕВ = НЕ
ИВ + ШЕ = ЛЕШ

Вместо букв надо подобрать цифры (одинаковые буквы означают одинаковые цифры) так, чтобы можно было произвести все указанные в ребусе действия над числами (сложение, вычитание, умножение, деление). Определив значение букв и расположив цифры в возрастающем порядке, напишите рядом с каждой цифрой ее буквенное значение. У вас получится имя и фамилия знаменитого футболиста.

Приключения инспектора Варнике

Приятного аппетита

— Хорошенькая история! — проговорил инспектор Варнике, выслушав фрау Пепприх, у которой только что украли двух откормленных к празднику гусей.— Теперь расскажите, пожалуйста, все по порядку.

— Я была у соседки. Возвращаясь домой, я заметила, что двери сарая раскрыты. Я уверена, что злоумышленник похитил бы всех гусей, но его, вероятно, кто-то предупредил. Мне показалось, что, когда я выходила от Леманов, кто-то свистнул.

— Значит, вы услышали свист? — задумчиво проговорил Варнике.— Придется поближе познакомиться вон с тем молодым человеком.

— Я ничего не видел и не слышал,—заявил мотоциклист.— Я здесь только что остановился, у меня что-то случилось с мотоциклом. По-видимому, испортилась свеча.

— В вашем объяснении, молодой человек, кое-что не соответствует действительности,— сказал инспектор Варнике.—

Я хотел бы пожелать вам приятного аппетита на тот случай, если во время праздника вместо гуся вам придется довольствоваться тюремной похлебкой.

Почему инспектор Варнике заподозрил молодого человека в соучастии в краже?

Кто же преступник?

— Исчезло ровно две тысячи пятьдесят шесть марок. Я дважды пересчитывал сумму.

— Кого вы подозреваете в преступлении?

— Откровенно говоря, не знаю,— ответил кассир.

— Расскажите, как было дело.

— Это произошло при следующих обстоятельствах. Я пересчитывал деньги. Вдруг в комнате стало темно. Потухла лампа. Я поставил на стол стул, вскарабкался на него и схватился за лампу. От сильного ожога я пошатнулся и свалился на пол. Некоторое время я был без сознания, а очнувшись, увидел весь этот беспорядок. Деньги исчезли. По телефону я известил о случившемся заводскую охрану. Вот, пожалуй, и все, что я могу вам сообщить.

— Я обвиняю вас в краже денег! Все рассказанное вами — сплошной вымысел, так как...

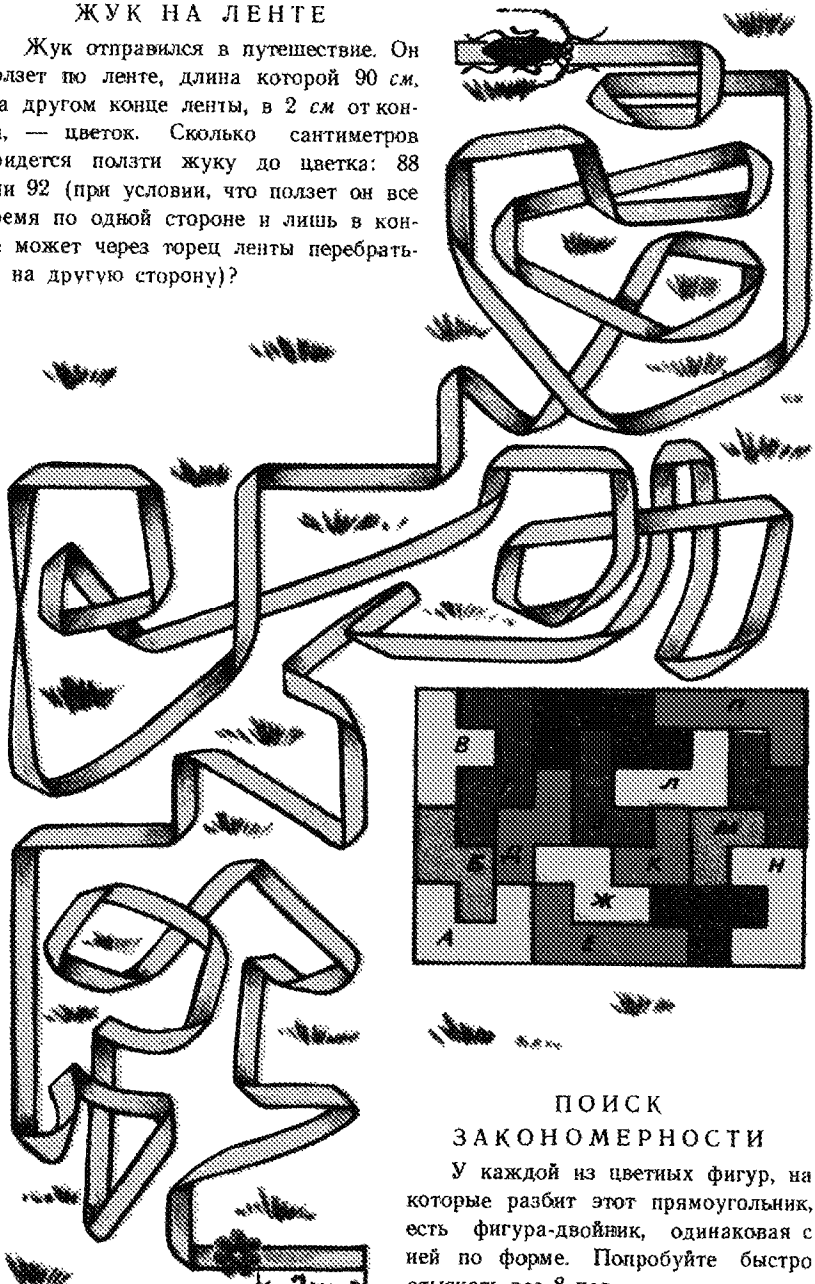
Что сказал инспектор Варнике кассиру?

Эврика!

Инспектор Варнике и 2 его помощника гнались за преступниками. Следы привели их к окну подвала. Укрепив на выступе стены канат, сыщики спустились в подвал. Не успели они

ЖУК НА ЛЕНТЕ

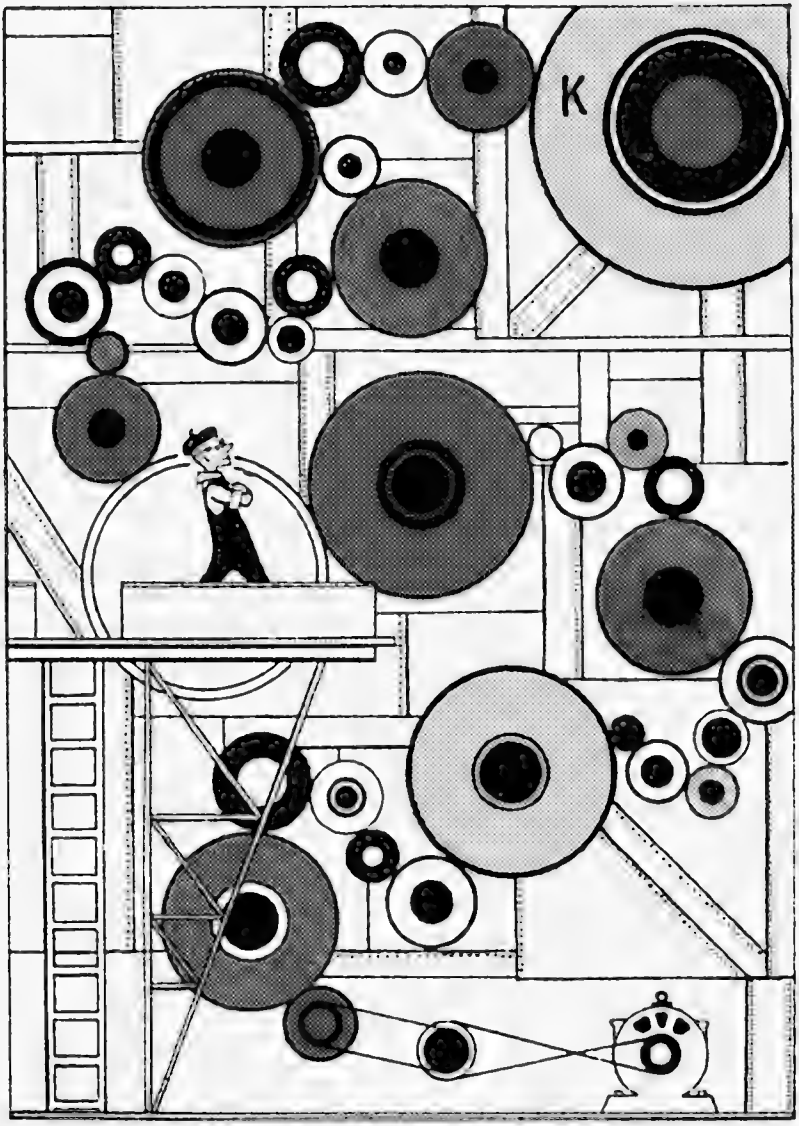
Жук отправился в путешествие. Он ползет по ленте, длина которой 90 *см*. На другом конце ленты, в 2 *см* от конца, — цветок. Сколько сантиметров придется ползти жуку до цветка: 88 или 92 (при условии, что ползет он все время по одной стороне и лишь в конце может через торец ленты перебраться на другую сторону)?



ПОИСК ЗАКОНОМЕРНОСТИ

У каждой из цветных фигур, на которые разбит этот прямоугольник, есть фигура-двойник, одинаковая с ней по форме. Попробуйте быстро отыскать все 8 пар.

Рис. IV.

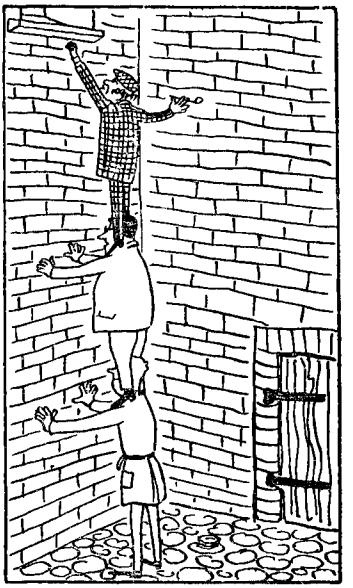


СИСТЕМА ПЕРЕДАЧ

Вал мотора вращается против часовой стрелки. В какую сторону вращается колесо *К*?

осмотреться, как раздался злорадный смех, и веревка, свисавшая из окна, исчезла. Как же теперь выбраться наверх? Прикинув высоту подвала, незадачливые блюстители закона решили, что если один из них станет на плечи другому, то верхний сможет дотянуться до подоконника. Но как инспектор Варнике ни старался, достать до окна ему не удалось. И не хватало-то всего каких-нибудь 5 см. Оставалось только смириться со своим положением и, сидя в подвале, терпеливо ждать помощи. Но вдруг Варнике воскликнул: «Нашел выход!»

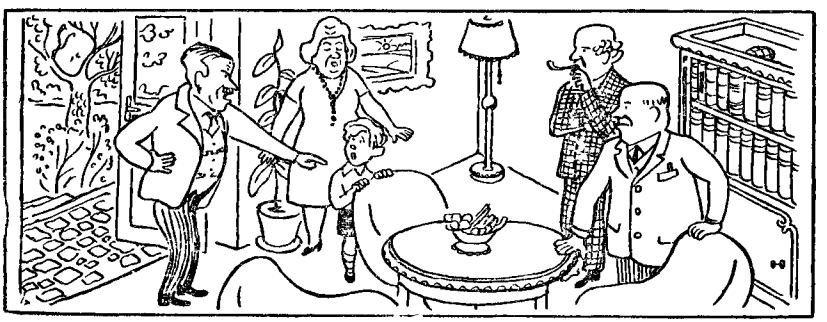
Что мог предложить инспектор Варнике?



Испорченный праздник

Пасхальный праздник инспектор Варнике проводил в кругу семьи Плюм. И вдруг неприятность — исчезло яйцо. Ярко раскрашенное пасхальное яйцо из папье-маше, внутри которого был спрятан дорогой браслет — подарок для хозяйки дома. В разгар поисков в гостиную вошел взволнованный мистер Джеймс, брат хозяйки, и рассказал следующее:

— Я все это время был на веранде. Случайно оглянувшись, я увидел, как мой племянник Томми, который находился один



в комнате и стоял у стола, вдруг поглядел на лежащее на шкафу яйцо, вскарабкался на стул, схватил это яйцо и исчез в саду. Я бросился за ним, вот оболочка яйца, я нашел ее в кустах... «Томми, а куда ты дел браслет? — спросил я его.— Ну-ка, говори, маленький разбойник!»

Оскорбленный мальчик заявил, что ничего не знает. Он не возражал против того, что действительно находился один в комнате и рассматривал раскрашенные в разные цвета яйца, но яйца из папье-маше не видел.

Чтобы воссоздать первоначальную картину, яйцо было положено на книжный шкаф.

— Спросите-ка лучше своего уважаемого дядю Джеймса, не вернет ли он вам похищенный браслет,— вдруг сказал инспектор Варнике.— Его рассказ совершенно неправдоподобен.

Почему Варнике пришел к этому выводу?

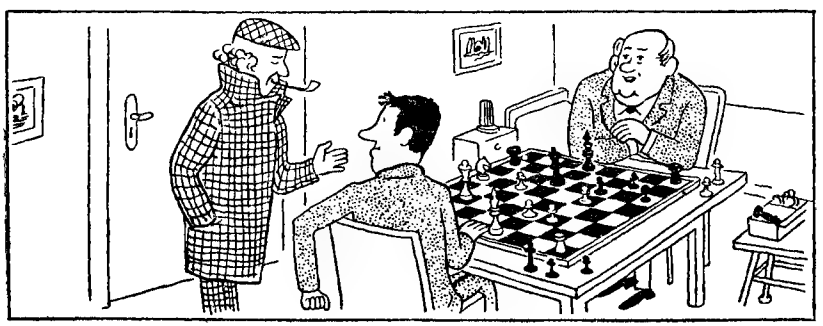
Переполох в гостинице

В гостинице «Грюне Танне» все было готово к большому приему. Официант в последний раз спустился в подвал, чтобы еще раз проверить, достаточно ли подготовлено вина. И вдруг... О ужас! Половина запаса вина исчезла.

Инспектор Варнике, который совершенно случайно оказался в этом городе, тотчас же прибыл в гостиницу и, не мешкая, приступил к расследованию дела. Он быстро опросил метрдотеля, официантов, горничных, повара и всех тех постояльцев гостиницы, которые оказались поблизости.

Никакой ясности.

Продолжая розыски, Варнике заглянул в одну из комнат гостиницы. Двое находившихся там мужчин играли в шахматы и были явно раздосадованы бесцеремонным вторжением инспектора. Они — мастера спорта по шахматам, заявили они Варнике, приехали сюда на шахматный турнир, который нач-



нется через несколько часов. Перед турниром они решили основательно потренироваться и с самого утра не выходили из комнаты.

Варнике собирался уже было извиниться и уйти, как вдруг обратил внимание на одно обстоятельство, которое поставило под сомнение показания шахматистов.

Что могло смутить инспектора Варнике?

Операция закончилась успешно

Из тюрьмы сбежал опасный преступник. Долгое время ему удавалось скрываться, но в конце концов инспектор Варнике напал на его след. В одной деревне ему и его спутнику сказали, что действительно какой-то неизвестный прошел здесь 15 минут назад и направился в сторону поля. Да, он как будто бы похож на человека, изображенного на фотографии, которую держал в руках инспектор. Преследователи бросились в указанном направлении. Увидев на поле человека, который жал лен, инспектор издали обратился к нему:

— Алло, не проходил ли здесь недавно высокий широкоплечий мужчина?

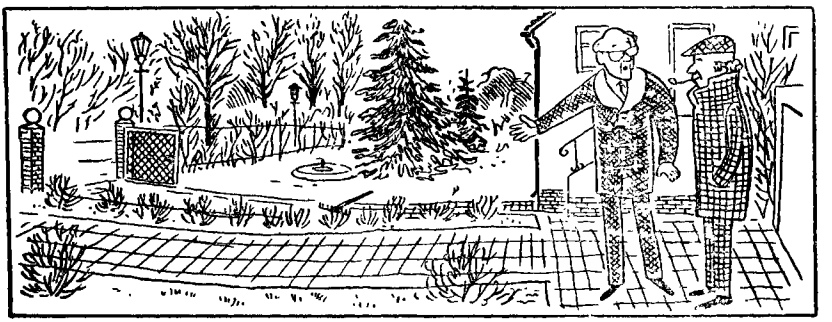
— Может быть, и проходил. Ничего определенного сказать вам не могу. Мне некогда рассматривать всех прохожих,— ответил тот, не глядя в сторону инспектора.

— Большое спасибо! — крикнул инспектор Варнике, пробегая мимо. Но вдруг он остановился, молниеносно выхватил из кармана пистолет и бросился к продолжавшему жать лен человеку.— Черт побери, чуть было не упустил этого субчика! Руки вверх! На этот раз, уважаемый, тебе не удастся ускользнуть!

Почему инспектор Варнике решил, что перед ним сбежавший преступник?

Разбитая ваза

— Вчера я вернулся домой со службы несколько раньше, чем обычно. Только я присел за стол, собираясь поужинать, как вдруг в комнате жены что-то упало. Я бросился туда и увидел лежащую на полу старинную вазу, которой моя жена очень дорожит. Ваза была разбита. В этот же момент из комнаты выбежал какой-то человек. Я кинулся за ним. Но, как



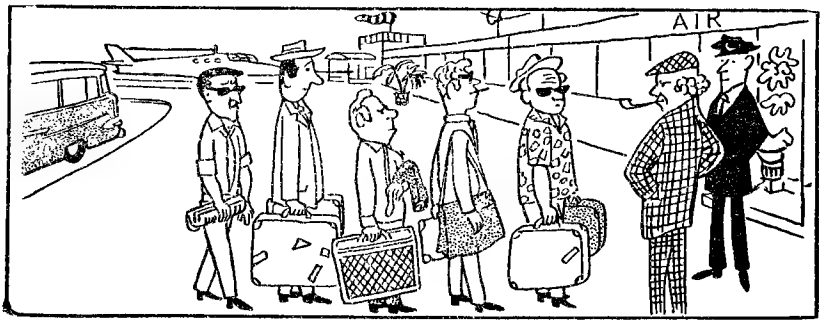
только я оказался на улице, стекла моих очков тотчас запотели. Вы ведь знаете, что сейчас у нас стоят холодные вечера. Я споткнулся о грабли, упал и потерял незнакомца из виду. Я очень прошу вас разыскать злоумышленника. Ведь он, конечно, намеревался ограбить нашу квартиру. К тому же, как я объясню жене — а она сегодня возвращается от своих родителей,— каким образом ее ваза оказалась разбитой?

— Я не могу понять, почему вы, господин Вальдемар, так боитесь своей жены Вы вот пытаетесь ввести меня в заблуждение, ссылаясь на какого-то мнимого преступника, а будет гораздо лучше, если вы просто расскажете жене, как все произошло.

Почему инспектор Варнике отказался расследовать это происшествие?

Катастрофы не будет

Во время пребывания по делам службы в Калифорнии инспектору Варнике предоставился случай продемонстрировать местной полиции свои незаурядные способности. Однажды он был срочно вызван на аэродром, расположенный недалеко от



Лос-Анджелеса. Из случайно услышанного телефонного разговора полиции стало известно, что рейс самолета, который отправляется на Аляску, закончится катастрофой. Один из пассажиров, намереваясь совершить самоубийство, берет с собой бомбу, которая при взрыве на огромной высоте даст ему двойную гарантию успеха задуманного им чудовищного предприятия. Жертвой маньяка станут десятки людей.

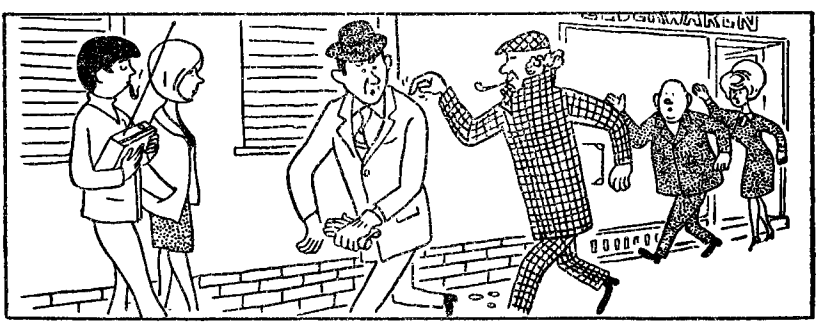
Инспектор Варнике, прибыв на аэродром, принялся внимательно наблюдать за пассажирами, направлявшимися к самолету. Вот из только что подъехавшего автобуса вышло сразу пять человек. После беглого просмотра документов инспектор Варнике задержал одного из них.

На кого могло упасть подозрение Варнике?

Рассеянный мошенник

— Да отстаньте же вы от меня наконец! Я очень спешу.

— Если вы сейчас же не остановитесь, я вынужден буду прибегнуть к крайним мерам,— сказал инспектор Варнике, как



никогда кстати оказавшийся на месте происшествия.— Ведь это вы сейчас взяли в магазине перчатки и ушли, не заплатив за них!

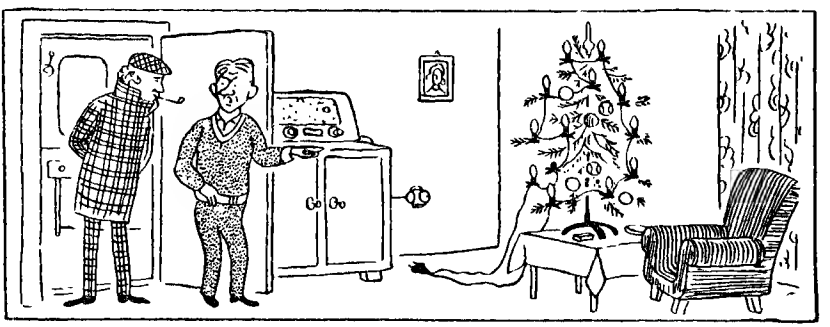
— Это неправда! Я действительно только что был в магазине, но зашел туда лишь для того, чтобы повидать знакомую продавщицу, которая три дня назад продала мне эти перчатки. С тех пор я ношу их постоянно, так как они напоминают мне об этой милой девушке.

— Не говорите ерунды,— возразил инспектор Варнике,— и попрошу вас пройти со мной.

Чем инспектор Варнике сможет подтвердить свое обвинение?

Новогодняя елка

— Я должен тщательно обыскать вашу квартиру, так как ваш сосед утверждает, что вчера, в новогоднюю ночь, в то время как он вместе с вашей семьей распевал веселые песенки под вашей елкой, сверкающей разноцветными лампочками, вы



проникли в его квартиру и похитили у него ряд ценных вещей,— сказал инспектор Варнике, обращаясь к господину Майеру.

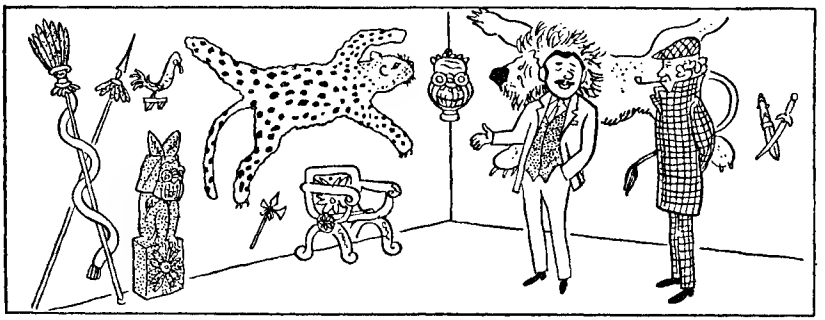
— Весьма сожалею, господин инспектор, но в этот раз мы встречали Новый год у наших друзей. Правда, я украсил елку и даже повесил на нее гирлянду старых лампочек, но дома нас не было. Впрочем, смотрите сами, моя квартира к вашим услугам. Я сейчас разбужу жену и сына. Они еще спят, ведь мы вернулись домой довольно поздно.

— Мне кажется, в этом нет никакой необходимости,— сказал инспектор Варнике.— Мне ясно, что ваш сосед — лжец.

Почему инспектор Варнике решил, что его обманывают?

Великосветский «охотник»

В одной из вилл на краю города З. поселился некий Альфредо ди Мейро. Благодаря приятной наружности и аристократическим манерам ему удалось добиться расположения самых



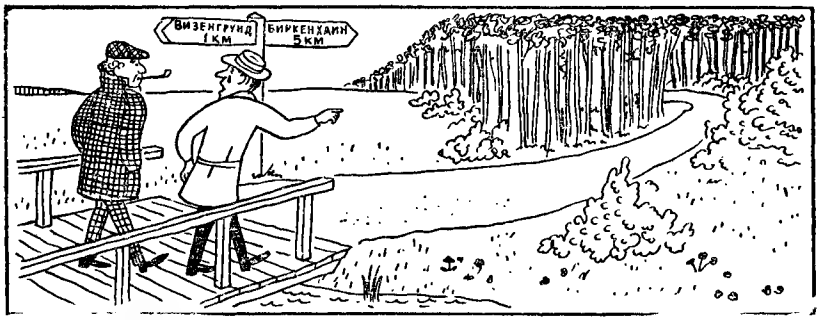
влиятельных людей города. Пользуясь необычайной популярностью в городе, дон Альфредо занимал деньги направо и налево. Когда же сумма его долгов приняла внушительные размеры, виллу Альфредо ди Мейро посетил инспектор Варнике. Хозяин виллы принял инспектора необычайно любезно, провел его во внутренние помещения, где на стенах были развешаны различные реликвии, а также чучела и шкуры хищных зверей.

— Всю эту коллекцию я собрал в бассейне реки Амазонки,— пояснил вежливо дон Альфредо.

Инспектор Варнике с интересом стал рассматривать экзотические сувениры. Наконец он тяжело вздохнул и, простившись с хозяином, отправился в полицию.

— Этот человек, судя по всему, отчаянный лжец,— заявил там инспектор.— Весьма сомнительно, чтобы кто-нибудь из уважаемых граждан города получил свои деньги обратно!

Какое обстоятельство позволило инспектору Варнике прийти к такому выводу?



Ограбление кассира

— Вот здесь на опушке все и произошло, господин инспектор. Какой-то парень бросил мне в лицо молотый перец и выхватил из рук портфель, где находились деньги в сумме одна тысяча восемьсот пятьдесят семь марок. Я закричал, но вокруг никого не было. От страшного жжения в глазах я ничего не видел. К счастью, я знаю эту местность как свои пять пальцев, поэтому мне удалось дойти до ближайшей деревни Визенгрунд, чтобы промыть глаза. Правда, они все еще продолжают болеть. Но как же быть с деньгами? Десять лет я работаю здесь кассиром, и никогда ничего подобного со мной не случалось, господин инспектор. Умоляю вас, найдите вора!

— Не сомневаюсь, что мне это удастся,— ответил инспектор Варнике.— Одно только меня удивляет: неужели вы думаете, что меня так просто ввести в заблуждение?

Почему инспектор Варнике решил, что рассказ кассира неправдоподобен?

На покинутой даче

С наступлением затяжных осенних дождей семейство Виммер покинуло дачу и вернулось в свою городскую квартиру. Еще до переезда Виммер договорился с соседом по даче неким З., чтобы тот присматривал за его хозяйством. Через несколько дней после Нового года З. позвонил Виммеру и взволнованным голосом сообщил, что дача ограблена. Виммер тотчас же обратился в полицию, и вскоре инспектор Варнике уже допрашивал З. Тот рассказал следующее: «Как-то ночью я услышал подозрительный шум. Несмотря на сильный мороз,

я сразу поднялся и отправился к даче Виммера. Я заглянул в окно, но все стекла замерзли, и я ничего не смог увидеть. Тогда я продышал небольшую дырочку во льду, покрывавшем оконное стекло, и посветил карманным фонариком. В комнате был страшный беспорядок. На следующее утро я позвонил Виммеру и обо всем рассказал».

— Все ясно,— ледяным голосом заметил инспектор Варнике.— Попрошу вас следовать за мной.

Почему инспектор Варнике заподозрил З. в краже?

Лунной ночью

Около небольшого белого домика на опушке леса две недели назад в 23.30 был найден труп некоего Л. Клемпнера. Следствие зашло в тупик, и, как всегда в таких случаях, на помощь был вызван инспектор Варнике.

— Это произошло следующим образом,— начал рассказывать свидетель М. во время осмотра инспектором места происшествия.— Я ехал на велосипеде вдоль опушки леса. Вдруг из-за кустов выскочил высокого роста мужчина в светло-серой

куртке и бросился бежать через поле вон к тому забору. Я соскочил с велосипеда, заглянул в кусты и обнаружил там труп. Долго не раздумывая, я снова вскочил на велосипед и поехал к ближайшему полицейскому участку.

— Вы точно помните все подробности?

— Конечно, разве при полнолунии можно чего-нибудь не заметить?

— Вы знали убитого?

— Да не особенно. Просто в этот самый вечер мы вместе сидели в кафе. Он сказал, что у него с собой большая сумма денег, которую он выиграл в лотерею.

— Стоп! — воскликнул инспектор Варнике.— Дальше можете не продолжать. Вы арестованы.

Какие противоречия обнаружил инспектор Варнике в показаниях свидетеля?

ЛОГИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ

В этом разделе речь идет о вещах чрезвычайно важных. Ведь вся наша жизнь — это непрерывное решение больших и маленьких логических проблем. Без умения правильно, логически рассуждать, поступать разумно, жить, прямо скажем, трудновато.

Назначение задач, собранных в этом разделе,— тренировка умения мыслить логически.

Среди других «крепостей царства смекалки» логические задачи стоят особняком.

С одной стороны, они отличаются от обычных задач-загадок тем, что в них нет никакой игры слов, нет попыток ввести читателя в заблуждение.

С другой стороны, они отличаются от большинства математических задач тем, что для их решения нужна в основном сообразительность, а не запас каких-то специальных знаний.

Само собой разумеется, что решающий логические задачи должен постоянно иметь в виду такие очевидные истины: отец старше своего сына; в баскетбольной команде могут быть либо только мужчины, либо только женщины; генерал старше майора по званию, и т. п.

Интересно отметить, что решение задач чисто логического типа в известной мере моделирует решение научной проблемы.

Ведь сначала исследователь сталкивается с массой более или менее разобщенных данных. Иногда он не может сразу же сделать какие-то определенные заключения. Обычно ему приходится выдвигать рабочую гипотезу, чтобы довести свои поиски до решения проблемы.

Правильность гипотез, выдвинутых в ходе исследований, устанавливается путем сопоставления полученных результатов с исходными данными. Если на этом этапе работы вскрывается несоответствие теоретических выводов фактам, исследователь отвергает гипотезу, принятую вначале, заменяет ее другой и начинает рассуждение заново. В конце концов он приходит к такому заключению, которое безукоризненно согласуется с начальными условиями.

Казалось бы, можно ставить точку. Но ученый не спешит. Он подвергает свои рассуждения еще одному испытанию. Ему нужно исследовать полученные выводы, чтобы выяснить, однозначны ли они, нет ли других вариантов решения, удовлетворяющих исходным данным. И только тогда, когда станет ясно, что найденное объяснение экспериментальных фактов является единственно правильным, исследователь скажет, что задача решена.

Итак, выдвигая гипотезы и последовательно рассуждая, формулируя выводы и исследуя их совместимость с исходными данными, ученый в конце концов получает определенный точный ответ, отталкиваясь от разрозненной, казалось бы, информации, которой он располагал вначале.

Примерно то же самое происходит и в процессе решения логических задач.

Разумеется, задача задаче — рознь, и ход рассуждений нельзя свести к одной-двум стандартным схемам. Тем не менее полезно дать несколько общих рекомендаций по методике решения логических задач.

Лучше всего это сделать на конкретном примере. А поэтому рассмотрим задачу.

Вот ее условие.

Воронов, Павлов, Левицкий и Сахаров — 4 талантливых молодых человека. Один из них — танцор, другой — художник, третий — певец, а четвертый — писатель.

О них известно следующее

1. Воронов и Левицкий сидели в зале консерватории в тот вечер, когда певец дебютировал в сольном концерте.

2. Павлов и писатель вместе позировали художнику.

3. Писатель написал биографическую повесть о Сахарове и собирается написать о Воронове.

4. Воронов никогда не слышал о Левицком.

Кто чем занимается?

Мысленно провести нить рассуждений сквозь многочисленные факты, гипотезы и выводы, основанные на них, трудно. Здесь очень легко запутаться.

Для решения таких задач гораздо удобнее свести анализ к системе записей.

Один из методов анализа состоит в построении таблицы, где учитывались бы все возможные варианты. Вот пример такой таблицы:

	Танцор	Художник	Певец	Писатель
Воронов				
Павлов				
Левицкий				
Сахаров				

Если мы решили, например, что Павлов не может быть танцором, это звено наших рассуждений можно записать, поставив знак отрицания (допустим, минус) против фамилии Павлова в колонке «Танцор». Если мы пришли к выводу, что Воронов — художник, это можно зафиксировать, поставив знак утверждения (скажем, плюс) против его фамилии в колонке «Художник». Если знак утверждения поставлен, остальные клетки в этом же ряду и в этой же колонке можно уверенно заполнять минусами (ведь Воронов только один, и художник только один).

Решение будет доведено до конца, когда мы сумеем разместить по одному плюсу в каждом ряду и колонке, обозначив таким образом, чем занят каждый из четверки молодых людей.

А теперь приступим к решению.

Нам известно из первого условия, что ни Воронов, ни Левицкий не могут быть певцом. Значит, можно смело ставить минус в соответствующих клетках таблицы. Из второго условия известно, что Павлов — не художник и не писатель, а из

третьего условия следует, что писателем не может быть ни Воронов, ни Сахаров. Если проставить соответствующие минусы, таблица будет выглядеть так:

	Танцор	Художник	Певец	Писатель
Воронов			—	—
Павлов		—		—
Левицкий			—	
Сахаров				—

Таким образом, становится ясно, что писатель — Левицкий (мы пришли к этому выводу методом исключения). Поставим плюс против его фамилии в колонке «Писатель» и заполним свободные клетки в его ряду минусами. Теперь сопоставим второе и четвертое условия. Левицкий позировал художнику, и в то же время Воронов Левицкого не знает. Значит, Воронов — не художник. Ранее мы установили, что он — не певец и не писатель. Стало быть, единственно возможный вариант: Воронов — танцор. Зафиксируем этот вывод, поставив плюс в соответствующую клетку таблицы. Но тогда ни Павлов, ни Сахаров уже не могут быть танцором. Следовательно, Павлов — певец. И наконец, Сахаров может быть только художником, и никем иным. Решение доведено до конца.

Упомянем еще об одном типе логических задач — арифметических ребусах. Их расшифровка требует только одного — внимательности к очевидным арифметическим действиям. Здесь, так же как и при решении задач предыдущих типов, полезно прослеживать нить рассуждений и выводов с помощью таблиц. Чтобы это было яснее, рассмотрим решение одного из арифметических ребусов.

В примере на умножение каждая из цифр от 0 до 9 заменена соответствующей буквой. В результате получилось вот что:

$$\begin{array}{r} \text{Э Я А} \\ \times\ \text{Н И Т} \\ \hline \text{Л У Ш А} \\ \text{Л И Л Я}\phantom{\ \text{А}} \\ \text{А Л Л А}\phantom{\ \text{Я}\ \text{А}} \\ \hline \text{А Н Т О Ш А} \end{array}$$

Нужно найти, какие цифры соответствуют буквам в этом примере на умножение.

Выпишем сначала подряд все буквы, которые встречаются в задаче:

ЭЯАНИТЛУШО

Над каждой буквой мы будем записывать эквивалентную ей цифру после того, как найдем ее. В колонках под буквами будем записывать различные наши предположения, причем так, чтобы цепочка цифровых значений букв, связанная с какой-либо одной гипотезой, располагалась строго в одной строке.

В подобных задачах, как правило, довольно легко обнаружить, какими буквами зашифрованы 0 и 1 или, по крайней мере, свести до минимума число букв, под которыми эти цифры скрыты. В самом деле, 0 не может быть крайней левой цифрой в числе, а когда какое-нибудь число умножается на 0, результат состоит из одних нулей. Когда какое-нибудь число умножается на 1, в результате получается то же самое число.

В данной задаче, однако, опознать 0 можно еще проще. В самом деле во второй колонке справа Ш+Я=Ш, причем из крайней правой колонки в эту сумму ничего не переносится. Следовательно, Я должно соответствовать 0.

В поисках 1 можно сразу же исключить буквы Н, И и Т, так как ни одна из них, взятая как сомножитель, не воспроизводит число ЭЯА. Не может быть единицей и А, так как произведение И×А не дает результата, оканчивающегося на И. Однако у нас пока нет ясности, какой из букв Э, Л, У, Ш, О зашифрована искомая единица. Чтобы продвинуться дальше, нужно принять какую-нибудь гипотезу и, последовательно рассуждая, проверить ее соответствие условию задачи. На чем остановиться? Посмотрим, что нам говорит условие задачи.

Число ЛИЛЯ оканчивается на Я. Как мы уже знаем, этой букве соответствует 0. Следовательно, либо И, либо А должна соответствовать пятерке. Из первой и третьей строк умножения видно, что Т×А и Н×А дают числа, оканчивающиеся на А. Взглянув в таблицу умножения, нетрудно сделать вывод, что А должно равняться 5. Но если А=5, тогда Н и Т должны быть нечетными цифрами, поскольку четные цифры при умножении на 5 дают число, оканчивающееся на 0. А в нашем примере ни в первой, ни в третьей строке на конце нуля нет. Из

аналогичных соображений следует также, что И — четная цифра.

Теперь самое время вернуться к нашей табличке и записать под буквой И различные возможные ее значения: 2, 4, 6, 8. В строках для каждой из этих цифр запишем соответствующие значения цифры для Л. Они получаются при расшифровке последних двух цифр числа ЛИЛЯ с учетом того, что сомножитель ЭЯА оканчивается, как мы уже знаем, на 0 и 5. Легко видеть, что соответствующие значения Л будут 1, 2, 3, 4.

Рассмотрев вторую колонку слева в сложении под верхней чертой, можно сделать некоторые выводы относительно Н. Как мы уже установили, цифра, скрытая за этой буквой, должна быть нечетной. Следовательно, ее величина должна равняться удвоенному значению Л плюс 1 (единица должна быть обязательно перенесена из колонки справа). Таким образом, возможные значения Н —3, 5, 7, 9. Теперь наша таблица будет выглядеть следующим образом:

	0	5								
Э	Я	А	Н	И	Т	Л	У	Ш	О	
			3	2		1				
			5	4		2				
			7	6		3				
			9	8		4				

Рассмотрим теперь сумму Л+И+Л в третьей слева колонке под чертой. Она должна быть больше 9, так как известно, что в результате сложения из этой колонки влево переносится единица. Значения цифр в первых двух строках нашей таблицы слишком малы для этого. Следовательно, их можно исключить из рассмотрения.

Продолжим исследование суммы Л+И+Л с учетом того, что букве Т должна соответствовать нечетная цифра. Нетрудно видеть, что в третьей строке таблицы Т должна быть равна 3, а в четвертой строке она будет равна 7. Отсюда следует, что третью строку тоже следует отбросить, так как в ней и Т и Л равно 3. А это невозможно.

Таким образом, остается последняя, четвертая строка. Значит, Н=9, И=8, Т=7, Л=4. Подставляя найденные значения цифр в условие задачи, нетрудно определить, что Э=6, У=2, Ш=3, а О=1. Решение доведено до конца.

Рассмотрим еще один тип арифметических ребусов.

```
 . . . . .  | . .
-. 7 7      | . 7 .
 -. 7 .
  . 7 .
   -. .
    . .
     " "
```

Здесь дается пример на деление, в котором пропущены все цифры, кроме семерки. Надо восстановить первоначальный вид примера.

Очевидно, исходным пунктом для решения задачи должен быть анализ числа ·77, поскольку о нем мы знаем больше, чем о других. Единственная соответствующая условию задачи пара однозначных чисел, произведение которых оканчивается на 7,— это 3 и 9. Следовательно, одно из этих чисел должно быть первой цифрой частного, а другое — последней цифрой делителя. Рассмотрим возможные варианты делителя вида .9 и будем множить каждый из них на 3. В результате мы найдем, что произведение вида ·77 дает лишь один из них: 59 ($3 \times 59 = 177$). С другой стороны, если мы будем исследовать делители вида ·3 и умножать каждый из них на 9, то найдем, что произведение вида ·77 дает нам только число 53. Но первый из двух рассмотренных вариантов надо отбросить, так как в результате умножения 59 на вторую цифру частного (на 7) получается 413, а по условию задачи соответствующее число должно иметь форму ·7·. Следовательно, единственно возможное значение делителя — 53, а первая цифра частного должна равняться 9. Далее можно установить, что последней цифрой частного должна быть 1, так как ее умножение на делитель дает нам всего лишь двузначное число. Итак, нам известно, что делитель равен 53, а частное — 971. Перемножив эти числа, получим делимое — 51 463. Оставшиеся пропуски восстановить несложно. Восстановленная запись примера выглядит так:

```
 51463 | 53
-477   | 971
 -376
  371
  -53
   53
   " "
```

Многие из задач, помещенных в этом разделе сборника, решаются достаточно легко, но есть и довольно крепкие «орешки». Может случиться, однако, что задача, которая покажется одному читателю легкой, поставит другого в тупик. Это естественно: ведь у каждого свой подход к решению, свой метод анализа. Поэтому время, затраченное на решение какой-либо из задач, не следует считать показателем сообразительности. Один человек может по чистой случайности сразу выбрать правильное допущение, а другой, не менее способный, вначале исследует ряд ошибочных гипотез, прежде чем найдет единственно верную.

Друзья

На одном заводе работали три друга: слесарь, токарь и сварщик. Их фамилии Борисов, Иванов и Семенов. У слесаря нет ни братьев, ни сестер. Он — самый младший из друзей. Семенов, женатый на сестре Борисова, старше токаря. Назовите фамилии слесаря, токаря и сварщика.

Трое с одной улицы

Кондратьев, Давыдов и Федоров живут на нашей улице. Один из них — столяр, другой — маляр, третий — водопроводчик.

Недавно маляр хотел попросить своего знакомого столяра сделать кое-что для своей квартиры, но ему сказали, что столяр работает в доме водопроводчика.

Известно также, что Федоров никогда не слышал о Давыдове.

Кто чем занимается?

Определите профессии

Корнеев, Докшин, Мареев и Скобелев — жители нашего города. Их профессии — пекарь, врач, инженер и милиционер.

Корнеев и Докшин — соседи и всегда на работу ездят вместе.

Докшин старше Мареева.

Корнеев регулярно обыгрывает Скобелева в пинг-понг.

Пекарь на работу всегда ходит пешком.

Милиционер не живет рядом с врачом.

Инженер и милиционер встречались единственный раз, когда милиционер оштрафовал инженера за нарушение правил уличного движения.

Милиционер старше врача и инженера.

Определите, кто чем занимается.

Четыре инженера

Борисов, Кириллов, Данин и Савин — инженеры. Один из них — автомеханик, другой — химик, третий — строитель, четвертый — радиотехник.

Борисов, который обыгрывает в шахматы Данина, но проигрывает Савину, бегает на лыжах лучше того инженера, который моложе его, и ходит в театр вдвое чаще, чем тот инженер, который старше Кириллова.

Химик, который посещает театр вдвое чаще, чем автомеханик, не является ни самым молодым, ни самым пожилым из этой четверки.

Строитель, который на лыжах бегает хуже, чем радиотехник, как правило, проигрывает в шахматных сражениях автомеханику.

Самый пожилой из инженеров лучше всех играет в шахматы и чаще всех бывает в театре, а самый молодой лучше всех ходит на лыжах.

Назовите профессии каждого из этой четверки инженеров, если известно, что ни в спорте, ни в приверженности к театру среди них нет двух одинаковых.

Студенты

Дина, Соня, Коля, Рома и Миша учатся в институте. Их фамилии — Бойченко, Карпенко, Лысенко, Савченко и Шевченко.

Мать Ромы умерла.

Родители Дины никогда не встречались с родителями Коли.

Студенты Шевченко и Бойченко играют в одной баскетбольной команде.

Услышав, что родители Карпенко собираются поехать за город, мать Шевченко пришла к матери Карпенко и попросила, чтобы та отпустила своего сына к ним на вечер, но оказалось, что отец Коли уже договорился с родителями Карпенко и пригласил их сына к Коле.

Отец и мать Лысенко — хорошие друзья родителей Бойченко. Все четверо очень довольны, что их дети собираются пожениться.

Установите имя и фамилию каждого из молодых людей и девушек.

Семья Семеновых

В семье Семеновых пять человек: муж, жена, их сын, сестра мужа и отец жены. Все они работают. Один — инженер, другой — юрист, третий — слесарь, четвертый — экономист, пятый — учитель. Вот что еще известно о них.

Юрист и учитель не кровные родственники.

Слесарь — хороший спортсмен. Он пошел по стопам экономиста и играет в футбол за сборную завода.

Инженер старше жены своего брата, но моложе, чем учитель.

Экономист старше, чем слесарь.

Назовите профессии каждого члена семьи Семеновых.

Преподаватели

В педагогическом институте Аркадьева, Бабанова, Корсакова, Дашков, Ильин и Флеров преподают экономическую географию, английский язык, французский язык, немецкий язык, историю, математику.

Преподаватель немецкого языка и преподаватель математики в студенческие годы занимались художественной гимнастикой.

Ильин старше Флерова, но стаж работы у него меньше, чем у преподавателя экономической географии.

Будучи студентками, Аркадьева и Бабанова учились вместе в одном университете. Все остальные окончили педагогический институт.

Флеров — отец преподавателя французского языка.

Преподаватель английского языка — самый старший из всех по возрасту и по стажу работы. Он работает в этом институте с тех пор, как окончил его. Преподаватели математики и истории — его бывшие студенты.

Аркадьева старше преподавателя немецкого языка.

Назовите, кто какой предмет преподает?

Поездная бригада

Поездная бригада состоит из кондуктора, проводника, машиниста и помощника машиниста. Их зовут Андрей, Петр, Дмитрий и Трофим.

Дмитрий старше Андрея.

У кондуктора нет родственников в бригаде.

Машинист и помощник машиниста — братья. Других братьев у них нет.

Дмитрий — племянник Петра.

Помощник машиниста — не дядя проводника, а проводник — не дядя машиниста.

Кто в качестве кого работает и какие родственные отношения существуют между членами бригады?

В парке культуры и отдыха

Четверо друзей: Алексей Иванович, Федор Семенович, Валентин Петрович и Григорий Аркадьевич — были как-то раз со своими детьми в парке культуры и отдыха. Они катались на «колесе обозрения». В кабинах колеса оказались вместе: Леня с Алексеем Ивановичем, Андрей с отцом Коли, Тима с отцом Андрея, Федор Семенович с сыном Валентина Петровича, а Валентин Петрович с сыном Алексея Ивановича.

Назовите, кто чей сын и кто с кем катался, если ни один из мальчиков не катался со своим отцом.

За покупками

В нашем городе обувной магазин закрывается каждый понедельник, хозяйственный — каждый вторник, продовольственный — каждый четверг, а парфюмерный магазин работает только по понедельникам, средам и пятницам. В воскресенье все магазины закрыты.

Однажды подруги Ася, Ира, Клава и Женя отправились за покупками, причем каждая в свой магазин и притом в один. По дороге они обменивались такими замечаниями.

Ася. Женя и я хотели пойти вместе еще раньше на этой неделе, но не было такого дня, чтобы мы обе могли сделать наши покупки.

Ира. Я не хотела идти сегодня, но завтра я уже не смогу купить то, что мне нужно.

Клава. А я могла бы пойти в магазин и вчера и позавчера.

Женя. А я могла бы пойти и вчера и завтра.

Скажите, кому какой магазин нужен?

В купе

Как-то раз случай свел в одном купе известного астронома, поэта, прозаика и драматурга. Это были Алексеев, Борисов, Константинов и Дмитриев. Оказалось, что каждый из них взял с собой книгу, написанную одним из пассажиров этого купе.

Алексеев и Борисов углубились в чтение, предварительно обменявшись купленными книгами.

Поэт читал пьесу.

Прозаик, очень молодой человек, выпустивший свою первую книгу, говорил, что он никогда ничего не читает по астрономии.

Борисов купил в дорогу одно из произведений Дмитриева.

Никто из пассажиров не покупал и не читал книги, написанные им самим.

Что читал каждый из них? Кто кем был?

Три сестры

В семье трое детей. Тоне вдвое больше лет, чем будет Гале тогда, когда Жене исполнится столько же лет, сколько Тоне сейчас. Кто из них самый старший, кто самый младший, кто средний по возрасту?

Рыболовы

Леня, Дима, Коля и Алик подсчитывали после рыбной ловли свои трофеи. В результате выяснилось следующее.

Алик поймал больше, чем Коля. Леня и Дима вместе поймали рыбы столько же, сколько поймали Коля и Алик. Леня и Алик вместе поймали меньше рыбы, чем Дима и Коля.

Как распределились между рыболовами места по количеству выловленной рыбы?

Перетягивание каната

Аркадий, Борис, Николай и Владимир развлекались перетягиванием каната. Борис мог перетянуть Аркадия и Николая, вместе взятых. Если с одной стороны становились Борис и Аркадий, а с другой — Николай и Владимир, то ни та, ни другая пара не могла перетянуть канат на свою сторону. Но если Николай и Аркадий менялись местами, Владимир и Аркадий легко побеждали противников.

Кто из них был самый сильный, кто занимал второе место, кто третье, кто самый слабый?

Игра в домино

Алла, Галя, Лена и Марина играли в домино.

Марина младше, чем Галя.

Лена старше, чем любая из ее противниц.

Марина старше, чем ее партнерша.

Алле и Гале вдвоем больше лет, чем Лене и Марине вместе.

Кто с кем играл, как распределить девушек по возрасту?

Туристы

За границу поехала группа туристов из 100 человек. 10 из них не знали ни немецкого, ни французского языков. 75 знали немецкий язык. 83 человека знали французский. Сколько туристов владело обоими иностранными языками?

Забракованный отчет

Инспектор группы по изучению спроса населения представил в трест столовых такой отчет:

Число опрошенных — 100 человек.

Из них: пьют кофе — 78 человек,
пьют чай — 71 человек,
пьют кофе и чай — 48 человек.

Отчет забраковали. Почему?

Большая семья

В одной семье было много детей. Семеро из них любили капусту, шестеро — морковь, пятеро — горох. Четверо любили капусту и морковь, трое — капусту и горох, двое — морковь и горох. А один охотно ел и капусту, и морковь, и горох.

Сколько детей было в семье?

Три учителя

В одной школе уроки по биологии, географии, английскому языку, французскому языку, истории и математике вели три учителя — Морозов, Васильев и Токарев. Каждый из них преподавал два предмета.

Учитель географии и учитель французского языка — соседи по дому.

Морозов — самый младший из троих.

Все трое — Токарев, учитель биологии и учитель французского языка — ездят из школы вместе.

Учитель биологии старше учителя математики.

В свободное время, если им удается найти четвертого партнера, учитель английского языка, учитель математики и Морозов обычно играют в домино.

Кто какие предметы преподает?

Встреча на конгрессе

На одном международном конгрессе встретились 4 делегата из разных стран. Каждый из них владел двумя языками из 4 (английский, французский, итальянский, немецкий). Однако оказалось, что не было такого языка, на котором они могли бы разговаривать вчетвером. И был только один язык, на котором могли вести беседу трое из них.

Никто из делегатов не владеет французским и немецким языками одновременно.

Хотя физик не говорит по-английски, он может служить переводчиком, если математик и биолог захотят поговорить друг с другом.

Биолог говорит по-немецки и может говорить с химиком, хотя тот не знает ни одного немецкого слова.

Физик, математик и химик не могут беседовать втроем на одном языке.

Какими двумя языками владеет каждый из них?

Кто с кем знаком?

В одном городе живут 5 человек. Их имена Леонид, Михаил, Николай, Олег и Петр. Их фамилии: Атаров, Бартенев, Кленов, Данилин и Иванов.

Бартенев знаком только с двумя из перечисленных мужчин.

Петр знаком со всеми, кроме одного.

Леонид знает только одного из всех.

Данилин и Михаил незнакомы. Николай и Иванов знают друг друга.

Михаил, Николай и Олег знакомы между собой.

Атаров незнаком только с одним из всех. Только один из всех знаком с Кленовым.

Назовите имена и фамилии каждого? С кем знаком каждый из них?

Не так-то легко

6 человек — назовем их А, Б, В, Г, Д и Е — кандидаты на посты председателя, заместителя председателя и секретаря правления общества любителей логических задач. Но определить состав этой тройки оказалось не так-то легко. Судите сами:

А не хочет входить в состав руководства, если Д не будет председателем.

Б не хочет входить в состав руководства, если ему придется быть старшим над В.

Б не хочет работать вместе с Е ни при каких условиях.

В не хочет работать, если в состав руководства войдут Д и Е вместе.

В не будет работать, если Е будет председателем или если Б будет секретарем.

Г не будет работать с В или Д, если ему придется подчиняться тому или другому.

Д не хочет быть заместителем председателя.

Д не хочет быть секретарем, если в состав руководства войдет Г.

Д не хочет работать вместе с А, если Е не войдет в состав руководства.

Е согласен работать только в том случае, если председателем будет либо он, либо В.

Задумались любители логических задач, но в конце концов догадались, кому какое место надо предоставить, чтобы удовлетворить все пожелания капризных кандидатов.

Как они решили эту проблему?

Находчивый комендант

Комендант переселял студентов на время ремонта общежития. Дело это не простое. Посудите сами. На очередную комнату было 8 кандидатов, а поселить в нее можно было только четырех. Пошел комендант расспрашивать студентов, кто с кем жить хочет. Вот что он услышал:

Андрей согласен на любых соседей.

Борис без Кости не переселится.

Костя не хочет жить в одной комнате с Василием.

Василий согласен жить с кем угодно.

Дима не будет переселяться без Юры.

Федя не будет без Гриши жить в одной комнате с Димой, а без Димы не будет жить в одной комнате с Костей.

Гриша не хочет, чтобы его соседями были и Борис и Костя вместе, а кроме того, он не желает жить в одной комнате ни с Андреем, ни с Василием.

Юра даст согласие переехать в новую комнату, если туда же переберутся либо Борис, либо Федя. Кроме того, Юра не будет жить в одной комнате с Костей, если туда не переедет Гриша, и не желает жить в одной комнате ни с Андреем, ни с Василием.

«Задали они мне задачу»,— подумал комендант. Но в конце концов сумел учесть все пожелания. Каким образом?

Четыре «если»

Левин, Митерев и Набатов работают в банке в качестве бухгалтера, кассира и счетовода.

Если Набатов — кассир, то Митерев — счетовод.

Если Набатов — счетовод, то Митерев — бухгалтер.

Если Митерев — не кассир, то Левин — не счетовод.

Если Левин — бухгалтер, то Набатов — счетовод.

Кто какую должность занимает?

Разоблачение оракула

Давным-давно в одной из восточных стран был знаменитый оракул. В отличие от остальных оракулов, его устами вещало не одно божество, а целых три: бог Правды, бог Лжи и бог Дипломатии. Эти божества изображались совершенно одинаковыми фигурами, расположенными в ряд за алтарем, перед которым преклоняли колени люди, ищущие совета. Боги всегда охотно отвечали на вопросы. Но так как они были похожи друг на друга, никто не мог определить, то ли отвечает бог Правды, которому надо верить, то ли бог Лжи, который говорит всегда неправду, то ли бог Дипломатии, который может либо солгать, либо сказать правду. Такое положение было на руку жрецам, ибо любой ответ оракула можно было толковать как угодно.

Но однажды нашелся кощунственный смельчак, который задумал совершить то, что не удавалось самым большим мудрецам. Он решил опознать каждого из богов.

Смельчак вошел в храм и спросил бога, стоявшего слева:

— Кто стоит рядом с тобой?

— Бог Правды,— был ответ.

Тогда смельчак спросил бога, стоявшего в центре:

— Кто ты?

— Бог Дипломатии,— был ответ.

Последний вопрос смельчак задал богу, стоявшему справа:

— Кто стоит рядом с тобой?

— Бог Лжи,— был ответ.

— Теперь все понятно,— довольно сказал смельчак.

Что же он понял из ответов богов?

Болельщики занимаются прогнозами

Перед началом шахматного матча болельщики обсуждали шансы сильнейших участников предстоящего состязания: Пешкина, Ладейникова, Королева и Слонова. Все сходились на том, что этой четверке обеспечены первые 4 места в турнирной таблице. А более подробные прогнозы болельщики предпочитали высказывать в несколько туманной форме. Вот что они говорили:

1-й болельщик. Все они наберут разное количество очков. Дележки мест в таблице не будет. Если Пешкин не займет первое место, то Королеву достанется лишь четвертое.

2-й болельщик. Если Королев займет третье место, то Пешкин займет четвертое. Но у Пешкина положение в турнирной таблице должно быть лучше, чем у Слонова.

3-й болельщик. Если Ладейников не завоюет первое место, тогда Пешкин выйдет на третье место. А если Королеву удастся занять второе место, то Слонов, конечно, не будет на четвертом месте.

4-й болельщик. Если Королев займет первое место, то вторым будет Слонов. А если Слонов не будет на втором месте, то и Ладейников не займет второго места.

И представьте себе, ни один из прогнозов не разошелся с истинным результатом матча.

Кто какие места занял в турнирной таблице?

Любимые предметы

Дима, Герман и Олег — студенты. Каждый из них увлекается тремя предметами из четырех: биология, химия, история, математика. Вот что они говорили о своих склонностях.

Герман. Дима — единственный из нас, кто любит историю. Олег и я увлекаемся одними и теми же предметами. Мы все считаем биологию интереснейшей наукой. Двое из нас любят и химию и биологию.

Олег. Нам всем очень нравится математика. Герман — завзятый историк. В одном из научных увлечений мы расходимся с Димой. Герман и Дима любят химию.

Дима. Есть только один предмет, который любим мы все. Математикой увлекаюсь я один. Каждый из нас любит разное сочетание дисциплин. Олег ошибается, говоря, что Герман и я увлекаемся химией.

Известно, что только два из утверждений каждого студента соответствуют действительности. Попробуйте сказать, какими науками увлекается каждый из них?

После рыбалки

Вернувшись с рыбной ловли, Боря, Толя и Володя так рассказывали дома о своих успехах:

Боря. Толя поймал только две рыбки. Володя поймал на штуку больше, чем Толя. Мы с Володей поймали на восемь рыбок больше, чем Толя. Я наловил рыбы больше, чем Толя и Володя вместе.

Толя. Володя не выудил ни одной рыбешки. Боря говорит неправду, что я поймал только две штуки. У меня и Бори улов неодинаковый. Володя и Боря вместе поймали тринадцать рыбок.

Володя. Толя — самый удачливый из всех нас. Я поймал на три рыбки больше, чем Боря. Толя говорит неправду, что я ничего не поймал. Боря и Толя наловили поровну.

Тут уж ничего не поделаешь — настоящие рыбаки любят приврать. И каждый из наших рыболовов лишь 2 раза из четырех говорил правду.

Сколько же рыбы наловил каждый из них?

Два чудака

Может быть, вы и не поверите, но в одном городке жили 2 чудака — Чук и Гек. Чук совершенно не мог говорить правду по понедельникам, вторникам и средам, хотя в остальные дни он неизменно был правдив. А Гек врал по вторникам, четвергам и субботам, но в другие дни он говорил только правду.

Как-то я повстречал эту неразлучную пару и спросил одного из них:

— Скажи, пожалуйста, как тебя зовут?

Тот без малейшего колебания ответил:

— Чук.

— А скажи-ка мне, какой сегодня день недели? — продолжал я расспросы.

— Вчера было воскресенье,— сказал мой собеседник.

— А завтра будет пятница,— добавил его приятель.

— Подожди, как же так? — изумился я, обращаясь к приятелю моего собеседника.— Ты уверен, что ты говоришь правду?

— Я всегда говорю правду по средам,— услышал я в ответ.

Решив, что говорить со мной больше не о чем, приятели пошли дальше, оставив меня в полном недоумении.

Но, подумав, я все-таки сообразил, кто из двух друзей был Чук, а кто — Гек. Между прочим, по разговору можно установить и день недели, в который я встретился с ними. Попробуйте сообразить и вы.

Три ящичка

На столе 3 совершенно одинаковых ящичка. В одном из них лежат 2 черных шарика, в другом — черный и белый, в третьем — 2 белых. На крышках ящичков есть надписи: «2 черных», «2 белых», «черный и белый». Однако известно,

что ни одна из этих надписей не соответствует действительности.

Сможете ли вы, вынув наугад шарик (и не заглядывая в ящички) определить, где какие шарики лежат?

Испытание сообразительности

Вот какое испытание на сообразительность устроили однажды четырем любителям логических задач.

Перед ними поставили 4 одинаковых ящичка. В одном лежали 3 черных шарика, в другом — 2 черных и 1 белый, в третьем — 1 черный и 2 белых, а в четвертом — 3 белых шарика. На каждом из ящичков были наклеены ярлычки: «3 черных», «2 черных, 1 белый», «1 черный, 2 белых», «3 белых». Однако участникам испытания было сказано, что ни один из ярлычков не соответствует содержимому того ящичка, на который он наклеен. Участникам дали по ящичку, причем предварительно всех рассадили так, что каждый мог видеть ярлычок только на своем ящичке. Затем каждый должен был наугад вынуть 2 шарика из 3 и, не заглядывая в ящичек, определить цвет оставшегося там шарика.

Сначала все шло хорошо. Первый из участников, вынув 2 шарика, сразу же сказал: «Я достал два черных шарика и могу сказать, какого цвета оставшийся шарик». Второй тоже не замедлил с ответом: «Я вынул один белый и один черный шарик и знаю, какой шарик остался в ящике».

Третий, вынув 2 шарика, прочитал еще раз надпись на своем ящике, подумал и сказал: «Я вынул два белых шарика, но определить, какой шарик остался в ящике, невозможно».

Четвертому досталось труднее всех. Дело в том, что он был слепым и даже не видел, что написано на крышке его ящика. Однако, поразмыслив, он сказал: «Мне не нужно вынимать шарики. Я и без того знаю, какие шарики лежат в моем ящичке. Я даже знаю, какого цвета те шарики, которые остались в ящичках у каждого из моих товарищей».

Как мог слепой прийти к таким удивительным выводам? Какие шарики оставались в ящичках его друзей, какие были у него самого?

В глубь пустыни

Четверо путешественников однажды решили исследовать дикую бесплодную пустыню. Они знали, что по дороге найти воды не удастся. Поэтому, кроме необходимого снаряжения

и пищи, всем надо было брать запас питьевой воды. Каждый человек мог нести на себе запас воды и пищи лишь на 10 дней — не больше. И если бы они пошли все вместе, они не смогли бы углубиться в пустыню далее, чем на 5 дневных переходов. Однако, если бы через день или два, скажем, один из четырех оставил бы себе то, что необходимо для возвращения, а оставшееся продовольствие отдал товарищам, то трое могли бы продвинуться вперед дальше, чем на 5 переходов.

Путешественникам было важно проникнуть как можно дальше в пустыню. Для этого последние переходы должен был сделать один человек.

Если принять, что передача продуктов и воды, а в случае необходимости и организация надежно укрытых складов с продовольствием производились только в конце дневных переходов, то как далеко мог продвинуться в глубь пустыни один из путешественников?

Состязание рыболовов

Сергеев, Панин, Борисов и Леднев решили посоревноваться на звание лучшего рыбака. Но ведь рыба рыбе — рознь. Поэтому они договорились каждую рыбу оценивать по-разному: поймал судака — получай 5 очков, за леща — 4, за окуня — 2, а за ерша — 1 очко.

Единственного судака поймал Сергеев. Было выловлено всего 3 окуня.

Все рыбаки вместе набрали 18 очков. Меньше всего очков получил Панин, хотя он и наловил больше всех. Панин и Борисов вместе набрали столько же очков, сколько Сергеев и Леднев вместе. И наконец, у всех оказалось разное количество очков.

Определите, какой улов был у каждого из рыбаков?

Любители птиц

В одном городе живут 7 любителей птиц. И фамилии у них птичьи. Каждый из них — «тезка» птицы, которой владеет один из его товарищей. У троих из них живут птицы, которые темнее, чем пернатые «тезки» их хозяев.

«Тезка» птицы, которая живет у Воронова, женат.

Голубев и Канарейкин — единственные холостяки из всей компании.

Хозяин грача женат на сестре жены Чайкина.

Невеста хозяина ворона очень не любит птицу, с которой возится ее жених.

«Тезка» птицы, которая живет у Грачева,— хозяин канарейки.

Птица, которая является «тезкой» владельца попугая, принадлежит «тезке» той птицы, которой владеет Воронов.

У голубя и попугая оперение светлое.

Кому принадлежит скворец?

Новогодние подарки

Незадолго до Нового года мать собрала своих дочерей «Поговорим, девушки, о подарках,— сказала она.— Каждая из вас может истратить по двадцати рублей. Разделите свои деньги каждая на три разные части, но так, чтобы в любой из них было целое число рублей. На подарки для дяди Алеши расходуйте наименьшую долю денег. На подарки для отца тратьте среднюю из частей. А самые дорогие подарки покупайте для тети Маргариты. Только постарайтесь разделить деньги каждая по-разному».

Девушки в точности выполнили условия.

Известно также, что они израсходовали на подарки тете Маргарите в общей сложности 52 рубля.

Даша потратила на подарок для дяди Алеши меньше всех — 3 рубля.

Сколько денег израсходовали девушки на подарки для отца?

Подарки к 8 марта

Отец дал каждой из своих дочерей по 8 рублей на покупки.

— Я хочу, чтобы к восьмому марта каждая из вас,— сказал он,— купила подарки для тети Нади, тети Дины, тети Розы и тети Сони. Но при этом постарайтесь выполнить три условия. Каждый подарок должен стоить либо рубль, либо ровно в несколько раз больше. Каждая из вас должна поразному распределить восемь рублей на четыре подарка. Подарки для каждой из женщин должны в сумме стоить одинаково.

Девушки точно выполнили наказ своего отца.

Люся истратила на подарок для тети Нади больше денег, чем на подарки для всех остальных трех женщин вместе.

Клара израсходовала на подарки для тети Сони и тети Розы столько же денег, сколько Люся истратила на покупку для двух других женщин.

Самый дорогой подарок Марины предназначался для тети Дины, а Лена самый дорогой из своих подарков преподнесла тете Розе.

Пятую дочь звали Светлана.

Как израсходовала каждая из девушек свои деньги?

Соревнования по пятиборью

Тренер команды пятиборцев решил устроить для своих воспитанников отборочные соревнования. В программу состязаний он включил все 5 видов спорта: плавание, кросс, фехтование, стрельбу и верховую езду. В итоге соревнований по сумме набранных баллов на первое место вышел Ачкасов, затем шли Боровский, Колоколов, Дикушин и на последнем месте оказался Емельянов.

Система оценки результатов была выбрана такая: занявший первое место в состязании по тому или другому виду спорта получал 5 баллов, следующий за ним получал 4 балла, и т. д.

Ачкасов закончил соревнования, набрав 24 балла. Колоколов получил по четырем видам спорта одинаковые баллы. Емельянов завоевал первенство в соревнованиях по стрельбе, а по верховой езде вышел на третье место.

Какое место на соревнованиях по стрельбе занял Боровский?

Любители ребусов

«Мы с подружками по вечерам занимались разгадкой ребусов,— писала сестре Таня.— Получилось настоящее соревнование. Оно продолжалось столько дней, сколько было участниц. Каждой из нас ежедневно засчитывалось 1 очко за решение первого ребуса, 2 — за второй, 3 — за третий и т. д.

И вот что интересно. Мы решили 100 ребусов. Сумма очков, которую мы вместе набирали каждый вечер, неизменно равнялась 100. Каждая из нас в конце концов набрала по 100 очков, причем ни разу не было так, чтобы кто-нибудь из нас не решил за вечер ни одного ребуса.

В первый вечер я решила 7 ребусов, а Света — 6. В последний вечер Лена решила только 3 ребуса».

Достаточно ли вам этих сведений, чтобы выяснить, сколько ребусов решила Лена в первый вечер?

Пять офицеров

В Н-ской части служили 5 офицеров: генерал, полковник, майор, капитан и лейтенант. Один из них сапер, другой — пехотинец, третий — танкист, четвертый — связист, а пятый — артиллерист. У каждого из них есть сестра. И каждый из них женат на сестре своего однополчанина.

Вот что известно еще об этих офицерах. По меньшей мере, один из родственников связиста старше его по званию.

Капитан никогда не служил в Горьком.

Оба родственника пехотинца и оба родственника танкиста служили раньше в Ленинграде. Ни один родственник генерала в Ленинграде не был.

Танкист служил в Киеве вместе с обоими своими родственниками, а лейтенант там не служил.

Полковник служил в Свердловске вместе со своими родственниками.

Танкист не служил в Свердловске. Там служил только один из его родственников.

Генерал служил с обоими своими родственниками в Горьком, а в Свердловске он не бывал.

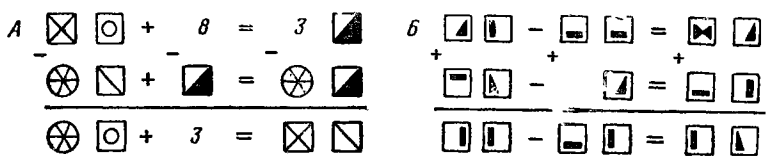
Артиллерист не служил ни в Горьком, ни в Киеве.

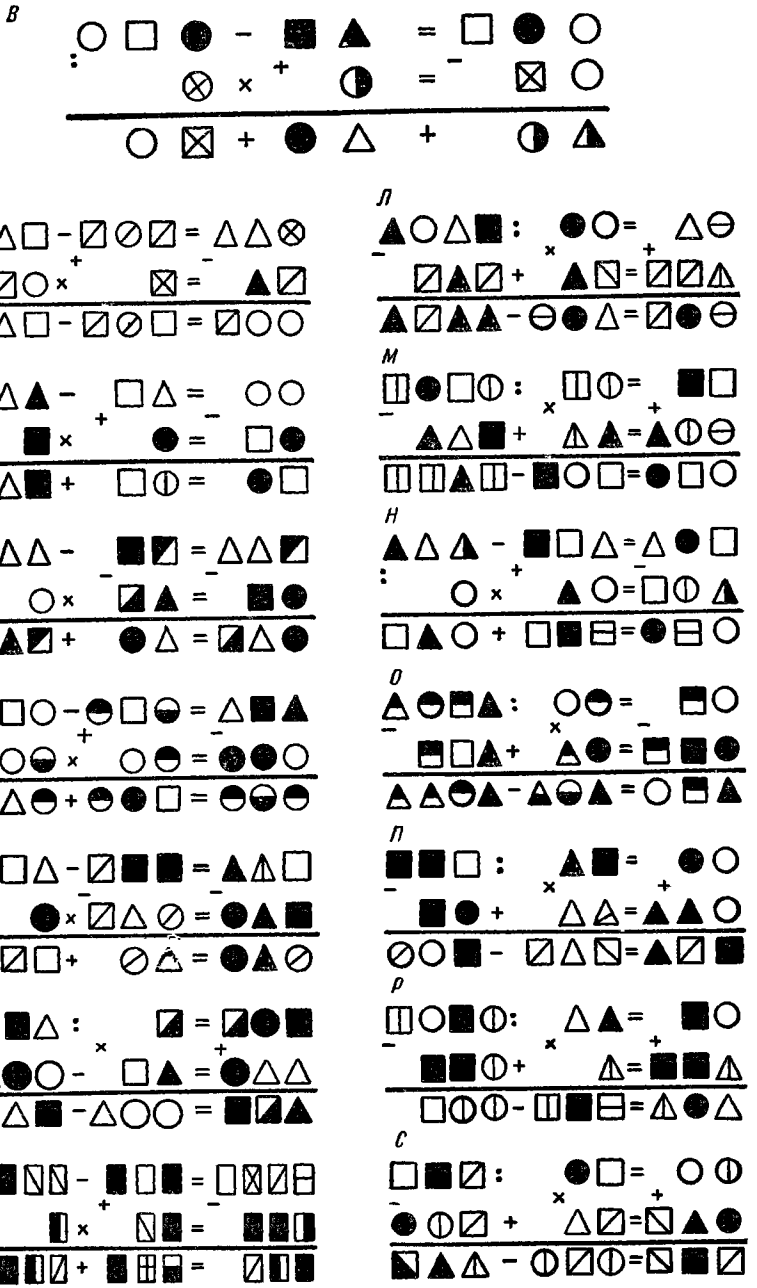
Определите, кто из офицеров какое звание имеет?

Числовые ребусы

№ 1

Вместо условных знаков надо подобрать цифры (одинаковые знаки означают одинаковые цифры) так, чтобы можно было произвести все указанные в ребусах действия над числами.




В
Г
Д
Е
Ж
З
И
К
Л
М
Н
О
П
Р
С

№ 2

АТУ + ИАЗ — ИИТЕ

— — :

НЕГ : ИОГ = Е

ПАУ — НЗ = ППА

Каждая буква здесь обозначает определенную цифру. Одинаковым буквам соответствуют одинаковые цифры. Математические знаки показывают действия, которые производятся и по горизонтали и по вертикали.

Определив числовое значение каждой буквы, расставьте буквы соответственно их числовому значению — от 0 до 9. При этом получится математический термин.

№ 3

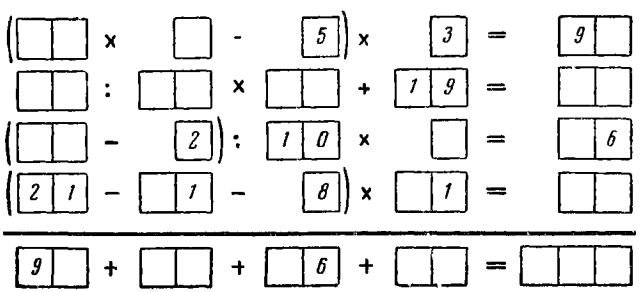
В этой задаче цифры заменены буквами. Одинаковыми буквами заменены одинаковые цифры. Восстановите зашифрованные действия:

DO + RE = MI,
FA + SI = LA,
RE + SI + LA = SOL

№ 4

В пустые квадраты вставьте числа так, чтобы результат первого горизонтального ряда этого числового коврика равнялся сумме первого вертикального ряда, результат второго горизонтального ряда — сумме второго вертикального ряда, и т. д.

Все числа, встречающиеся в задаче, больше нуля.



№ 5

```
   × 2 * *
     3 * *
     -----
     5 * *
   * 4 *
 * * 3
 -------
 * * * * *
```

В этом примере на умножение надо заменить звездочки ифрами (подскажем, что цифра 7 здесь не встречается ни азу).

№ 6

Как расшифровать этот пример на деление?

```
 _ Т С Л Ы А | Р И У
   И Н Н     |-------
   ---------   | У Л А
 _ У Н У Ы
   У У Р У
   -------
   _ Ж С С А
     Ж С Л Ы
     -------
         У А
```

№ 7

В примере на умножение большинство цифр заменены точками. При этом цифры, которые оставлены,— это вовсе не единственные четверки, пятерки и шестерки, которые встречаются в примере.

Восстановите пропущенные цифры.

```
      × 6 · ·
        · · ·
        -----
        · · ·
    · · · ·
  · 5 · 5
  -------
  · · 5 · 4 ·
```

№ 8

Перед вами пример на умножение.

```
      · 7 ·
    × · 6 ·
    -------
      · · 3 ·
    · · 6 ·
  3 · · ·
  -------
  · 1 · · 1 ·
```

Он довольно легко поддается решению, так как в нем оставлено больше цифр, чем это действительно необходимо. Определите, сколько цифр еще можно заменить точками, чтобы решение продолжало оставаться однозначным. Скажем сразу, что есть 2 способа убрать по одной цифре из семи так, чтобы задача поддавалась решению и чтобы это решение было однозначным.

№ 9

В примере на умножение одна из цифр заменена повсюду звездочкой, а вместо других цифр поставлены точки. Получилось следующее:

```
      · * * ·
    × · · · ·
    ---------
      · · * · ·
    · · · · *
  * · · · *
  ---------
  · · · · · · ·
```

Какие 2 числа здесь перемножены?

№ 10

В примере на деление все нечетные цифры заменены буквой Н, а все четные — буквой Ч. В результате пример выглядит так:

```
  Ч Ч Н Н Ч | Н Н Ч
-Ч Н Ч      |-------
  ---------   | Н Н Ч
  Н Н Н
-Н Ч Ч
  ---------
    Ч Н Ч
  -Ч Н Ч
  ---------
    „ „ „
```

Попробуйте расшифровать первоначальный вид примера

№ 11

В этом примере на деление известна только одна цифра. Остальные заменены точками. Однако первоначальный вид примера восстановить можно. Попробуйте это сделать.

```
_ . . . . . . . . | . . .
  . . . .         |-------
-------           | . 7 . . .
  _ . . .
    . . .
  -------
  _ . . . .
      . . .
    -------
      _ . . . .
        . . . .
      -------
        . . . .
```

№ 12

Здесь одинаковыми буквами заменены одинаковые цифры, звездочки же поставлены взамен любых цифр, как одинаковых, так и неодинаковых.

Восстановите пример.

```
          А Т О М
        × А Т О М
-----------------
        * * * * *
      * * * * *
    * * * * *
  * * * * *
-----------------
  * * * * А Т О М
```

Пропавший кроссворд

С Витей случилась беда: не то он выбросил нужные бумаги в мусоропровод, не то сквозняк унес их через балконную дверь,— ясно одно: только что составленный братом кроссворд исчез. Остался лишь листок со словесным условием, но что в нем толку, если неизвестно, сколько букв в каком слове и с какими оно пересекается?

Несколько часов Витя искал чертеж кроссворда в самых немыслимых местах, устал и безнадежно махнул рукой: скандала не миновать! Но знакомый студент Гриша отнесся к этому иначе.

— А мы кроссворд восстановим. Ведь восстанавливают же палеонтологи скелет вымершего животного по нескольким обломкам костей? Ну-ка, смотри, цифра один есть и по горизонтали и по вертикали — значит, это угол...

Через 20 минут он начертил решетку кроссворда, исходя из одних только номеров слов и не прибегая к высшей математике. Еще через 10 минут клеточки были заполнены словами по условию. Витя был спасен.

Попробуйте сами восстановить форму кроссворда по номерам слов. Кроссворд имеет 4 оси симметрии — вертикальную, горизонтальную и две диагональные. Кроме того, в этом кроссворде нет ни одного слова, в котором было бы больше 5 букв.

По горизонтали идут слова: 1, 3, 4, 6, 8, 9, 11, 14, 16, 17, 18. 19.

По вертикали: 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 14, 15.

Восстановив форму кроссворда, решите его.

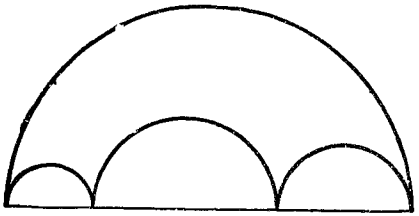
По горизонтали: 1. Направляющая канавка. 3. Деталь самозаписывающего прибора. 4. Электрод. 6. Двигатель. 8. Часть плуга. 9. Часть автомашины. 11. Химический элемент. 14. Тело вращения. 16. Отложения, образующиеся на твердой поверхности при горении. 17. Жесткая конструкция из брусков. 18. Газ. 19. Физическое состояние воды.

По вертикали: 1. Взрывчатое вещество. 2. Запирающее устройство. 3. Сфера действия силы. 5. Паровозоремонтный цех. 6. Болотный газ. 7. Деталь громкоговорителя. 8. Прибор для измерения глубины. 10. Физическое свойство тела. 12. Мифический герой, взлетавший на крыльях. 13. Сильный нагрев металла. 14. Электрод. 15. Радиоактивный элемент.

ЗНАНИЯ

Иметь великолепно оборудованную кладовую неплохо. Но ведь главное достоинство всякой кладовой не она сама по себе, а те богатства, которые в нее заложены. Кладовая нашей памяти не составляет исключения. Цель следующих трех разделов — проверить, много ли знаний хранят в себе клетки вашего мозга. Разумеется, речь идет не просто о механическом предъявлении запомнившихся правил, законов, формул, не о доставании из кладовой памяти готовых ответов. Таковых может и не оказаться. Их придется искать, призывая на помощь не только эрудицию и справочники, но и сообразительность, изобретательность.

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ДОСУГИ

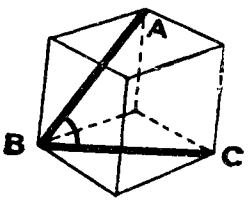


Что больше?

Посмотрите внимательно на чертеж и быстро ответьте, что больше: длина большой полуокружности или сумма длин трех маленьких полуокружностей.

Как велик кубический метр?

Если разрезать кубический метр на кубические миллиметры и поставить их один на другой, то какой высоты получится столб?



Определите угол

Чему равен угол *ABC*, образованный диагоналями 2 граней куба?

Щука в бассейне

В круглом бассейне плавает щука. Начав «путешествие» от стенки бассейна, она поплыла строго на север. Через 3 *м* щука наткнулась на борт бассейна и повернула на запад. Проплыв еще 4 *м*, она снова наткнулась на борт бассейна.

Чему равен диаметр бассейна?

Колесо со спицами

В колесе 10 спиц. Попробуйте прикинуть в уме, сколько промежутков между спицами?

Шесть стаканов

(задача-шутка)

На столе стоят 6 стаканов. 3 из них пустые, а в 3 налита вода.

Сделайте так, чтобы пустые и полные стаканы чередовались. Брать в руки разрешается только один стакан.

Два числа

На какие 2 числа делятся без остатка следующие числа: 888, 777, 666, 555, 444, 333, 222, 111 (единица, разумеется, исключается).

Решать задачу надо, не прибегая к карандашу и бумаге.

Сколько раз?

Если дома на улице пронумерованы от 1 до 50, то сколько раз встречается цифра 4?

Медиана

Найдите простейший способ доказательства, что в прямоугольном треугольнике медиана, делящая пополам гипотенузу, равна половине гипотенузы.

Простое сложение

Попробуйте написать 5 таких нечетных цифр, чтобы сумма равнялась 14.

Сорок ершей

Володя, Саша, Игорь и Алеша удили рыбу. Все вместе выловили 40 ершей. Володя поймал на 4 рыбки больше Саши, Саша — на 4 больше Игоря, Игорь — на 4 больше Алеши. По скольку ершей пришлось на каждого?

День рождения

У Володи и его отца сегодня день рождения. Отец старше сына ровно в 11 раз. Через 6 лет, однако, он будет старше только в 5 раз, через 16 лет — в 3 раза, а через 36 лет — всего лишь в 2 раза.

Сколько лет Володе?

Сколько машин?

Когда семейство Киселевых приехало в Зеленую гавань, машину поставить было уже некуда — вся стоянка была забита. Пока мама выясняла у сторожа, когда освободится место, Киселев-младший от нечего делать сосчитал, сколько «транспортных единиц» уместилось на стоянке. Оказалось 75. А колес у них получилось 259.

— Между прочим,— сказал Киселев-старший,— если ты умножишь семьдесят пять на четыре, то двести пятьдесят девять не получится. Шестиклассник должен знать это.

— Но, папа, там есть три мотоцикла с колясками. И еще без колясок.

— Смотри-ка ты, а я и не догадался. Ну тогда я задам тебе задачу: можешь ли ты сказать не пересчитывая, сколько всего на стоянке автомашин и мотоциклов в отдельности?

По остатку

Если от каждого из 2 чисел отнять половину меньшего из них, то остаток от большего будет втрое больше остатка от меньшего.

Во сколько раз большее число больше меньшего?

Продавец ошибся

В магазине куплено: 4 *кг* сахару по 90 копеек, 6 *кг* соли, 3 куска мыла, 4 флакона уксуса по 15 копеек.

Покупателю выписали чек на 5 рублей 74 копейки.

Не зная цены на соль и на мыло, покупатель обнаружил ошибку. Кассир согласился и попросил извинения.

Как покупатель обнаружил ошибку?

Средняя скорость

Половину пути лошадь бежала рысью со скоростью 12 *км/час*. Остальной путь она шла с грузом, делая 4 *км/час*. Какова ее средняя скорость?

Трехзначное число

Если от трехзначного числа отнять 7, то оно разделится на 7; если отнять от него 8, то оно разделится на 8, если отнять от него 9, то оно разделится на 9. Какое это число?

С помощью алгебры

Фамилия русского писателя состоит из 6 букв. Известно, что числа, указывающие места этих букв в алфавите, находятся в следующих соотношениях:

первое равно третьему,
второе равно четвертому,
пятое на 9 больше первого,
шестое на 2 меньше суммы второго и четвертого.

Если утроим первое число, оно станет на 4 меньше второго. Сумма всех чисел равна 83. Узнайте фамилию писателя!

Скорость автомобиля

За первую часть пути автомобиль прошел столько километров, сколько минут он шел остальной путь.

Остальной путь автомобиль прошел за столько минут, сколько километров он сделал в первой части пути. Определить скорость автомобиля.

Чемодан

Двое путников несли чемодан. Чтобы не обидеть друг друга, они через каждый километр чередовались. На последних полутора километрах они так заговорились, что один забыл передать, а другой забыл взять чемодан. Вследствие этого первый путник пронес его вдвое большее число километров, чем второй.

Сколько раз передавали путники чемодан из рук в руки?

Любопытное свойство чисел

Число 18 обладает любопытным свойством: сумма цифр его не меняется при умножении на числа: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

Существуют ли еще двузначные числа, обладающие тем же свойством?

Найдите число

Двузначное число, умноженное на 3 или на любое число, кратное трем (до 27), дает произведение из 3 одинаковых цифр. При сложении этих 3 цифр всегда получается множитель. Какое это число?

Пять двоек

Употребляя 5 двоек и любые знаки математических действий, изобразите четырьмя способами число 26.

Расставьте знаки

Сумма 10 цифровых знаков 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0 равняется 45.

Попробуйте расставить между этими цифрами знаки арифметических действий четырьмя способами, чтобы в результате в первом случае получилось 900, во втором — 2,25, в третьем — 9, в четвертом — 225.

Ни в одном из примеров нельзя менять порядок расстановки цифр.

Семерка из двоек

Как при помощи 5 двоек получить число 7?

Девятка из десяти цифр

Сможете ли вы получить число 9, пользуясь всеми 10 цифрами: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9?

Без нуля

Возьмем какое-нибудь четырехзначное число, все цифры которого различны, например 3817, и разделим его на сумму цифр, то есть на $3+8+1+7$; получится $\frac{3817}{19}=200\frac{17}{19}$.

Другое четырехзначное число при делении его на сумму цифр даст новое частное, например, $\frac{2175}{2+1+7+5}=\frac{2175}{15}=145$.

Какое самое меньшее частное можно получить при тех же условиях, если при составлении четырехзначного числа совсем не употреблять цифру нуль?

Как это сделать?

Надо составить 3 арифметических примера на 3 разных арифметических действия, причем в эти примеры должны вой-

ти по одному разу все цифры: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Например: 3+4=7; 9—8=1; 30 : 6=5. Однако здесь цифра 2 пропущена, а цифра 3 повторена дважды, и, значит, это не ответ. А каким же должен быть ответ?

В зоопарке

В зоопарке Толя видел двугорбых и одногорбых верблюдов, а также нерп. Он насчитал 16 животных, имеющих в общей сложности 44 ноги и 17 горбов. Скажите быстро, сколько видел Толя одногорбых и двугорбых верблюдов и сколько нерп.

Отец и дети

В семье было 9 детей. Все они рождались через одинаковые промежутки времени. Сумма квадратов возрастов детей равна квадрату возраста их отца. Сколько лет отцу и каждому из детей?

На эскалаторе

— Спускаясь вниз по эскалатору, я насчитал пятьдесят ступеней,— сказал пассажир.

— А я насчитал семьдесят пять ступенек,— заметил его товарищ.— Ведь я шел по эскалатору втрое быстрее тебя.

Ну а сколько ступеней могли бы насчитать друзья, если бы эскалатор остановился? Разумеется, будем исходить из того, что каждый из них, а также эскалатор двигались с постоянной скоростью.

Сколько им лет?

В семье 3 детей: Юра, Толя и Коля. Разница в возрасте между отцом и матерью такая же, как разница в возрастах между Юрой и Толей, а также между Толей и Колей. Если перемножить возраст Юры и Толи, то получится возраст отца, а если перемножить возраст Толи и Коли, получится возраст матери. Всем членам семьи, вместе взятым, в сумме 90 лет. Сколько лет каждому из них?

Солдаты

12 солдат получили задание: быстрее добраться до пункта, находящегося на расстоянии 20 *км* (при этом прибыть в пункт назначения надо было всем вместе). В их распоряжении имелась одна легковая автомашина, на которой, кроме шофера, могло поместиться 4 человека. Солдаты стали обсуждать с шофером, как же быть.

— Я могу ехать со скоростью двадцать километров в час,— сказал шофер.— А с какой скоростью вы сможете идти пешком?

— Каждый из нас способен делать четыре километра в час,— ответили солдаты.

— Очень хорошо! — воскликнул шофер.— Тогда я поеду вперед с четырьмя из вас, высажу их в определенном месте, чтобы они шли дальше пешком, а сам поеду обратно и заберу следующую партию из четырех человек (которые к этому времени уже успеют пройти какой-то отрезок пути). Подвезу их, а затем высажу и снова вернусь за оставшимися четырьмя. От вас будет требоваться одно: идти с постоянной скоростью.

Шофер справился со своим делом: все солдаты одновременно прибыли в пункт назначения. Сколько времени они затратили на дорогу?

Кульки с орехами

В 5 кульках 100 орехов. В первом и втором кульках вместе 52 ореха, во втором и третьем — 43 ореха; в четвертом и пятом — 30 орехов. Во всех кульках число орехов разное, и ни в одном из них нет меньше 14 штук. Сосчитайте, сколько орехов было в каждом кульке?

Поездка на автобусе

Друзья решили подняться в горы на автобусе, а обратный путь пройти пешком. Если учесть, что автобус идет со скоростью 9 *км/час,* а пешком друзья пойдут со скоростью 3 *км/час,* то как далеко они могут поехать на автобусе, чтобы все путешествие заняло 8 часов?

Брат и сестра

Когда Володю спросили, сколько ему лет, он ответил, что 3 года назад он был в 7 раз старше своей сестры, а в прошлом году был втрое старше сестры.

Сколько лет Володе и его сестре?

Простая арифметика

Я хожу в бассейн раз в 3 дня, Вася — раз в 4 дня, а Коля— раз в 5 дней. В прошлый понедельник мы все встретились в бассейне.

Через сколько времени мы встретимся снова и какой это будет день недели?

Кто первый?

Мои часы опаздывают на 10 минут, но я уверен, что они спешат на 5 минут. Часы моего друга Вани Семеркина спешат на 5 минут, но он думает, что они опаздывают на 10 минут. Мы с Ваней договорились ехать за город поездом, который отправляется в 16.00. Кто из нас двоих придет на вокзал первым? На размышление дается не более минуты.

Какова скорость поезда?

Поезд идет со скоростью 40 *км/час*. Пройдя некоторый путь, он возвращается обратно, но уже со скоростью 60 *км/час*. Все расстояние он проходит за T часов. Какова должна быть средняя скорость поезда, чтобы весь путь туда и обратно он прошел за такое же время?

Сколько поездов?

Это очень простая арифметическая задача, но не спешите с ответом.

Поезда отправляются из города A в город $Б$ через каждую минуту, и также каждую минуту отправляются поезда из города $Б$ в A. Поезда находятся в пути по часу. Поезд отправляется в 8 часов утра из города A. Сколько поездов, идущих из города $Б$, он встретит в пути?

Вес шара

Сможете ли вы поднять стальной шар, который вмещает столько же кубических сантиметров, сколько квадратных сантиметров содержит вся его поверхность?

Лестница

Лестница была вплотную приставлена к стене. Когда нижний конец лестницы отодвинули на 2 *м* от стены, верхний конец лестницы опустился вниз на $^1/_5$ ее длины. Какова длина лестницы?

Задача Цинь Цзю-шао

Китайский математик Цинь Цзю-шао, живший в XIII веке, предложил такую задачу.

Город обнесен по кругу стеной с двумя воротами — на север и на юг. Если выйти из северных ворот и идти на север, то через 300 шагов придешь к большому дереву. Если же выйти из южных ворот и идти на запад, то это же дерево можно будет увидеть, пройдя 900 шагов.

Определить, сколько шагам равен поперечник города.

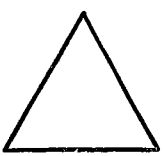
Постройте квадрат

Даны две точки A и B. С помощью одного лишь циркуля найдите точки F и G, которые вместе с A и B образуют вершины квадрата. Задача должна быть решена не приблизительно, а точно.

Квадрат из треугольника

Разрежьте равносторонний треугольник на 4 части так, чтобы из них можно было сложить квадрат.

Треугольники из треугольника



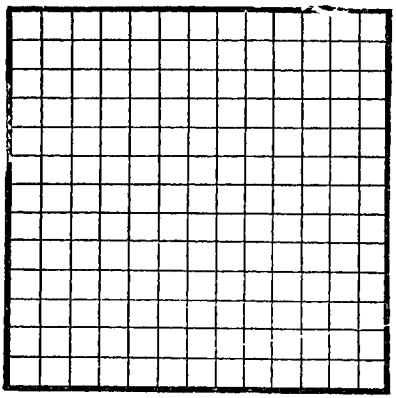
Разрежьте равносторонний треугольник таким образом, чтобы можно было сложить в одном варианте 2, а в другом 3 равносторонних треугольника.

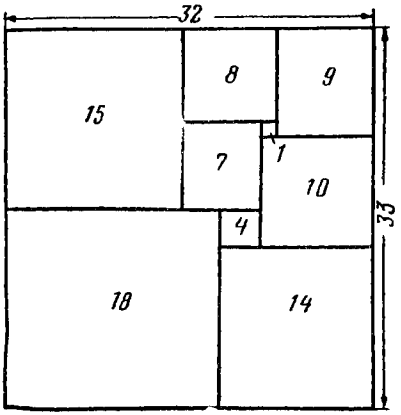
Не ошибитесь!

С помощью спичек длиной 5 *см* надо разделить 1 $м^2$ на равные квадратики со сторонами 5 *см*. Сосчитайте в уме, сколько надо для этого спичек. На решение дается не более 2 минут.

Сколько квадратов?

Квадрат состоит из 169 клеток (13×13). Разрежьте его на малые квадраты так, чтобы число их было наименьшим.





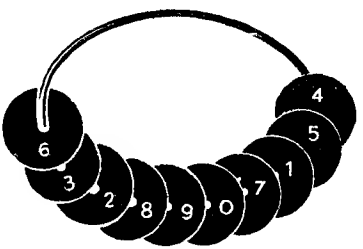
Квадрат из квадратов

Начертите на листке бумаги в клеточку квадрат со стороной 175 *мм*. А теперь попробуйте разбить его на меньшие квадраты так, чтобы все они были разными. Постарайтесь найти решение, в котором число квадратов было бы наименьшим. Условимся, что размеры сторон каждого из этих квадратов должны выражаться целым числом миллиметров.

В случае если исходная фигура — прямоугольник, задача решается много проще. Вот один из примеров такого решения (рис. вверху, справа). Но чтобы составить из квадратов не прямоугольник, а квадрат, придется изрядно повозиться.

Не снимая диска с кольца

На стальном кольце 10 металлических дисков с цифрами. Не снимая ни одного диска с кольца, разбейте их на 3 группы так, чтобы при умножении числа, образованного из цифр первой группы дисков, на число, образованное из цифр второй группы, получилось бы в произведении число, образованное из цифр третьей группы дисков.



Как разделить сотню?

Разделите число 100 на 4 неодинаковые части так, чтобы, если от первого числа отнять 4, ко второму прибавить 4, третье умножить на 4, а четвертое разделить на 4, во всех 4 случаях получился одинаковый результат.

Вниз-вверх

Мальчик плотно прижал грань синего карандаша к грани желтого карандаша. Концы их выравнены.

Часть прижатой грани синего карандаша длиной 1 *см*, считая от нижнего конца, запачкана краской. Желтый карандаш мальчик держит неподвижно, а синий, продолжая прижимать его к желтому, опускает на 1 *см*, затем возвращает в прежнее положение, опять опускает на 1 *см* и опять возвращает в прежнее положение. 10 раз он так опускает и 10 раз поднимает синий карандаш (20 движений).

Если допустить, что за это время краска не высыхает и не истощается, то на сколько сантиметров в длину окажется запачканным желтый карандаш после двадцатого движения?

Три числа

Сумма трех чисел равна n^n, где n — простое число. Сумма двух из них вчетверо больше третьего числа.

Найдите это число.

Какое число?

Какое одно и то же число нужно прибавить к числам 100 и 164, чтобы обе полученные суммы были квадратами целых чисел?

Поездка к знакомым

Раз куплен автомобиль, значит, надо на нем ездить, и чем дальше, тем лучше. Так считала жена. Муж придерживался другого мнения. Но когда жена решила, что они должны побывать у ее знакомых, которые живут в городе *Б* (сами они жили в городе *А*), муж в конце концов уступил. Решено было в дороге сделать только одну остановку — в городе *В*.

Путешествие началось в 10 часов утра. Оторванный от решения любимых математических задач, водитель автомобиля был хмур и неразговорчив. И только через час жена, решившись наконец прервать молчание, спросила: «Сколько километров мы проехали?» Взглянув на спидометр, муж ответил: «Половину того, что осталось до *В*» — и снова погрузился в молчание.

В полдень путешественники прибыли в *В*, пообедали и снова отправились в путь. В 5 часов пополудни, когда они отъехали 360 *км* от того места, где молчание было нарушено в первый раз, жена спросила снова: «Сколько нам осталось ехать до *Б*?» Последовал ответ: «Половину того, что мы отъехали от *В*».

Путешественники прибыли в город *Б* в 7 часов вечера. Из-за условий движения ехать приходилось с разной скоростью. И все-таки можно довольно просто подсчитать, чему равно расстояние между городами *А* и *Б*. Попробуйте это сделать.

Квадрат и куб

Составьте из 10 цифр (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) 2 числа так, чтобы каждая из цифр была использована только раз, и притом так, чтобы эти числа были соответственно квадратом и кубом одного и того же числа.

Полиглоты

В одном институте на кафедре иностранных языков 70% преподавателей владели испанским языком, 75% — немецким, 80% — французским и 85% — английским. Сколько преподавателей (в процентах) владели четырьмя языками? (Найти минимальное значение.)

Задача о трамваях

Человек шел со скоростью 3 *км/час* вдоль трамвайной линии и считал трамваи. И те, которые двигались ему навстречу, и те, которые обгоняли его.

Человек насчитал 40 трамваев, обогнавших его, и 60 встречных. Предположим, что трамваи движутся равномерно, с одинаковыми интервалами между собой (в задаче это вполне возможно).

Какова средняя скорость движения трамваев?

Пешком и на автобусе

Автобус однодневного дома отдыха обычно прибывал на станцию к пятичасовому поезду. Но однажды группа отдыхающих приехала на станцию на час раньше и, решив не ждать автобуса, отправилась в дом отдыха пешком. По дороге они встретили автобус, сели в него и приехали в дом отдыха на 15 минут раньше обычного. Скорость автобуса равна 30 *км/час*.

С какой скоростью шли отдыхающие от станции до встречи с автобусом?

Два пешехода

Двое путников идут один за другим вдоль железнодорожного полотна. Поезд нагоняет человека, идущего сзади, и проходит мимо него за 10 секунд. 20 минут спустя поезд догоняет второго путника и проходит мимо него за 9 секунд.

Через сколько времени после того, как поезд перегнал второго путника, первый пешеход догонит второго? (Все скорости, разумеется, считаем постоянными.)

Девятью цифрами

Наверное, многим приходилось встречать задачу: соединить знаками плюс и минус числа натурального ряда от 1 до 9 так, чтобы в результате получилось 100. Например, 123—45—67+89=100.

Попробуйте решить ту же задачу для случая, когда числа расположены не в порядке возрастания, а убывают от 9 до 1.

Коровы, лошади и куры

В одном подсобном хозяйстве были коровы, лошади и куры. Их количества выражались соответственно тремя разными простыми числами. Известно также, что если число коров помножить на общую численность коров и лошадей, то полученный результат будет на 120 больше числа кур.

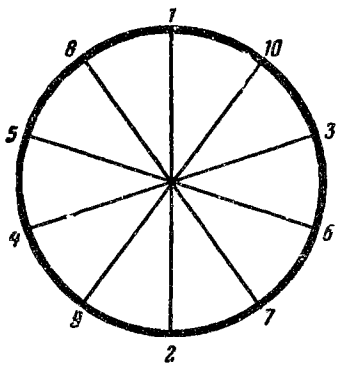
Сколько было коров, лошадей и кур?

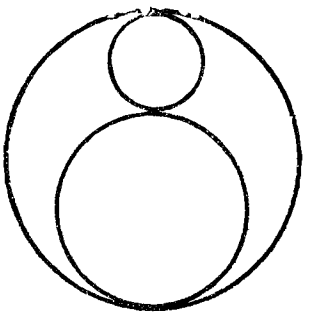
Сколько способов?

На концах 5 диаметров расположены порядковые числа от 1 до 10 так, что сумма 2 соседних чисел равна сумме 2 противоположных чисел.

Попробуйте сами расставить эти числа так, чтобы получились новые варианты, удовлетворяющие тому же условию.

Сколько всего возможно таких расположений?





Задача о калибрах

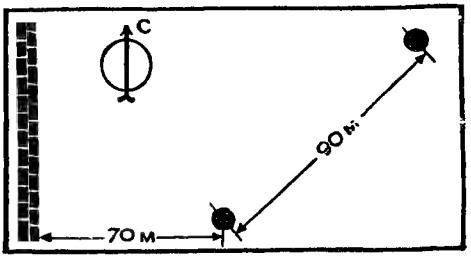
Слесарь заметил, что контролер проверяет точность обработки отверстия диаметром 3 *см,* опуская в него 2 калибра-пробки диаметром 2 и 1 *см.* Тогда слесарь предложил для повышения точности контроля формы отверстия вместе с этими 2 калибрами опускать еще 2, которые должны плотно прилегать к стенке и к обоим первым калибрам.

Вычислите диаметр калибров, которые предлагает добавить слесарь. Попробуйте обойтись без применения тригонометрии. (Разумеется, оба новых калибра по размерам будут одинаковы.)

Наибольшее произведение

Используя цифры 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 и 9 только по разу, составьте 2 таких числа, которые при перемножении дали бы наибольшее произведение. Для пояснения назовем, например, числа 7643 и 98 512. Каждая цифра здесь использована по разу, но это, разумеется, не то, что нам нужно, так как можно подобрать другую пару чисел, которая при перемножении даст гораздо больший результат.

От столба к столбу



Мальчики, игравшие на спортивной площадке, решили устроить соревнование по бегу. Было решено, что каждый мальчик по очереди бежит от столба на середине площадки до стены, делает там отметку мелом, поворачивает и бежит к столбу в углу площадки. Время каждого будет засекаться по секундомеру.

Все мальчики бегали с одинаковой скоростью, и все-таки один из них показал лучшее время. Попробуйте начертить маршрут, который он выбрал.

Расстояние от первого столба до стены — 70 *м*. Второй столб поставлен в 90 *м* к северо-востоку от первого.

Кто последний?

Знаете такую игру? Берут 33 спички. Кладут их в пустую коробку. Каждый из двух играющих по очереди имеет право взять из коробки по своему усмотрению одну, две, но не больше трех спичек одновременно.

Каждый из играющих может считать взятые им спички и спички, взятые партнером, но не имеет права заглядывать в коробку, где лежат оставшиеся спички. Зная количество вынутых спичек, каждый может, конечно, высчитать, сколько их осталось в коробке, помня, что всего их было 33.

Выигрывает тот, кто возьмет из коробки последнюю спичку (учитывая, что больше трех одновременно брать нельзя).

В основу этой игры-задачки положено простое математическое правило. Если вы догадаетесь, что это за правило, вы будете знать, сколько спичек вам надо брать каждый раз, чтобы последняя спичка непременно досталась вам.

Попробуйте найти это правило.

Магический квадрат

«Магическими» квадратами математики заинтересовались около 2000 лет назад. Квадрат в его традиционном виде составляется таким образом, чтобы сумма чисел по горизон-

талям, по вертикалям и по диагоналям была одной и той же. Здесь показан квадрат нового типа (см. рисунок).

19	8	11	25	7
12	1	4	18	0
16	5	8	22	4
21	10	13	27	9
14	3	6	20	2

На первый взгляд кажется, что в расположении чисел нет никакой системы. Тем не менее квадрат обладает совершенно магическим свойством, которое удивит ваших друзей.

Запаситесь предварительно 5 монетами (можно по 10 копеек, по 2 копейки) и 20 бумажными марками размером с клеточку магического квадрата и пригласите вашего товарища воочию убедиться в волшебной силе квадрата. Попросите его назвать любое из чисел, записанных в клеточках квадрата. Положите монетку на это число, а затем закройте марками остальные числа, расположенные в том же ряду и в той же колонке. После этого ваш товарищ еще раз называет любое из чисел, оставшихся незакрытыми. Снова вы закрываете это число монетой, а марками закрываете числа в том же ряду и в той же колонке. Повторите эту процедуру еще 2 раза, и у вас останется одна незакрытая клеточка. Положите на нее вашу пятую монету.

Когда вы сложите вместе все 5 чисел, на которые были положены монеты, у вас получится 57. И это не случайность! Вы можете предсказать заранее вашему товарищу, что эта сумма обязательно будет равна 57, какие бы он числа ни закрывал монетами.

Хотя ваш товарищ (как ему кажется) выбирает числа наобум, однако в действительности его выбор так определен поставленными условиями, что общая сумма неизбежно будет равняться 57.

И это будет повторяться каждый раз, когда вы будете показывать этот математический фокус.

Над разгадкой столь таинственных свойств квадрата мы и предлагаем вам подумать.

В гостях у жителей другой планеты

Число 10, с точки зрения математика, совсем не является священным. Мы пользуемся этим числом больше, чем другими, лишь потому, что у нас 10 пальцев. В древности они помогали считать. Если бы у человека было только 4 пальца (по 2 на каждой руке), то нас, наверное, учили бы считать по-другому:

не 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 и т. д., а 1, 2, 3, 10, 11, 12, 13, 20, 21 и т. д. Вместо того чтобы учить в школе, что 3+5=8, мы учили бы, что 3+11=20.

Авторы фантастических романов утверждают, что различные системы счисления могут причинить неудобства будущим космонавтам, когда они станут посещать другие миры.

Предположим, что у обитателей другой планеты нет ни рук, ни ног, но зато на большом выпуклом лбу есть щупальца. Тогда жителей этой планеты, видимо, учат считать не по десятичной системе, как нас, а по некоей другой, в основу которой положено число, равное числу щупалец на лбу.

Представим теперь себе следующий разговор:

Космонавт. Я вижу, что на вашей планете семьи очень многочисленные. Не скажете, сколько у вас детей?

Житель планеты (почесывая щупальцем затылок). У меня, кажется, тридцать три сына и пятьдесят дочерей. Значит, если не ошибаюсь, в общей сложности — сто тринадцать.

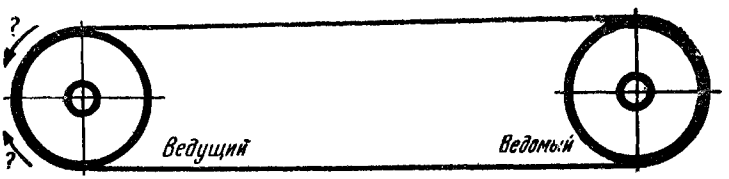
Сколько детей — по нашему земному счету—у жителя другой планеты и сколько щупалец у него на лбу?

ЭРУДИЦИЮ НА ПРОВЕРКУ

Два шкива

2 одинаковых шкива, находящихся на одном уровне, соединены ремнем; левый шкив ведущий.

В каком случае возможно передать через эту трансмиссию бóльшую мощность: когда шкивы вращаются по часовой стрелке или против?



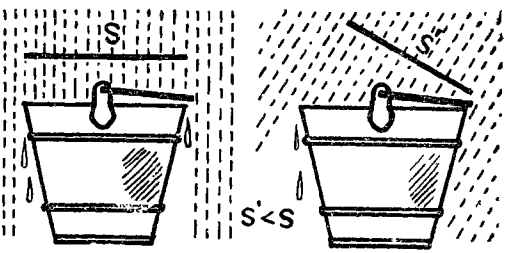
Шар, куб и цилиндр

Если шар, гладкий куб и цилиндр будут одновременно пущены вниз по наклонной плоскости, что первым очутится внизу?

Кто прав?

3 товарища, назовем их Семен, Аркадий и Олег, очень любили решать занимательные задачи. Причем они всегда спорили и давали разные ответы, так что в конце концов оставалось неясным, кто же из них прав. Не поможете ли вы установить истину?

1. Ведро, выставленное под дождь, наполнилось за t минут. Быстрее или медленнее будет наполняться то же ведро, если подует ветер?



Олег сказал: Ветер ускорит движение капель дождя, и ведро наполнится быстрее.

Аркадий возразил: Это было бы правильно, если бы не изменилась площадь сечения пучка дождя, попадающего в ведро. А она уменьшилась. Значит, ведро будет наполняться дольше.

Семен заметил: Скорость наполнения ведра зависит только от вертикальной скорости капель, а она не изменится под действием ветра. Ведро наполнится за те же t минут.

Кто прав?

2. В небольшой ящик из плексигласа поместили птичку колибри. Затем ящик наглухо закрыли и поставили на весы.

Пока птичка сидит на дне ящика, стрелка весов показывает 85 *г* — вес птички, ящика и воздуха, находящегося в нем.

Что покажут весы, если птичка взлетит и будет «висеть» в воздухе внутри ящика? Вес колибри 2 *г*.

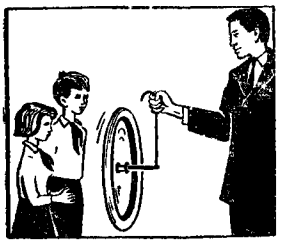
Аркадий заявил: Стрелка весов остановится между делениями 83 и 85, так как часть веса взлетевшей птички будет компенсироваться давлением воздуха на дно ящика. Ведь для того, чтобы удержаться в воздухе, птица отбрасывает его своими крыльями вниз, создавая подъемную силу.

Олег сказал: Стрелка весов будет колебаться около деления 85, но в среднем равновесие не нарушится, так как средняя величина добавочного давления будет равна весу колибри.

Семен возразил: Ничего подобного. Нагородили вы много, а толку мало. Весы покажут 83 *г*, так как птица парит в воздухе и не давит своим весом на дно ящика.

Кто прав?

Странное колесо



С удивлением смотрят ребята на велосипедное колесо. Еще бы! Оно висит в воздухе в таком положении, что кажутся нарушенными элементарные законы физики: ведь нить-то прикреплена к оси на расстоянии полуметра от колеса! В чем же дело?

Как точно взвесить?

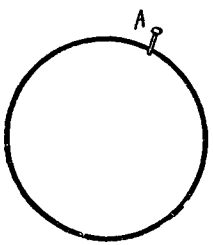
Укажите 2 способа взвешивания на неточных (неравноплечих) чашечных весах без предварительного их уравновешивания.

На стадионе

На соревнованиях по бегу один из участников на заданной дистанции достиг скорости 9 *м/сек*.

С какой скоростью выбрасывал он при беге ступню каждой ноги?

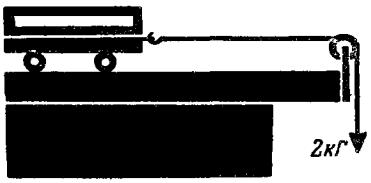
Гвоздь и обруч

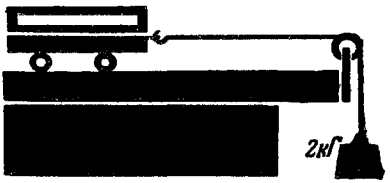


Обруч, висевший на гвозде, отклонили на некоторый угол (см. рисунок). Куда следует вбить другой гвоздь, чтобы отклоненный обруч не изменил своего положения? Сколько вы можете указать таких точек?

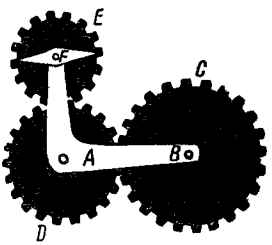
Две тележки

Какая тележка быстрее доедет до края стола? Обе они совершенно одинаковы и находятся на одинаковом расстоянии от края стола.





В какую сторону?



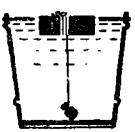
Деталь *A*, изображенная на рисунке, может вращаться вокруг своей оси *B*. Зубчатка *C* закреплена и вращаться не может. С ней в зацеплении находится зубчатка *D*, вращающаяся вокруг оси, укрепленной в детали *A*. Вращением зубчатки *D* приводится в движение зубчатка *E*, ось которой пропущена сквозь деталь *A*, и на эту ось неподвижно насажен рычаг *F*, вращающийся поэтому вместе с зубчаткой *E*. Как будут двигаться концы рычага, если вращать деталь *A* в направлении часовой стрелки?

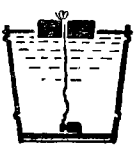
Три ведра

Имеются 3 одинаковых ведра. В каждое опустили по одинаковому куску дерева. К каждому куску привязали по одинаковой гире и наполнили ведра до краев водой.

В первом ведре дерево вместе с гирей плавало в воде.

Во втором ведре бечева слегка размоталась, и гиря коснулась дна.





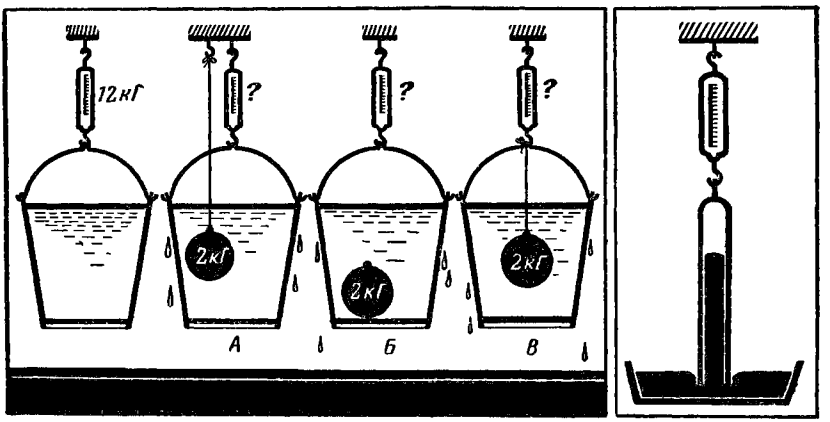
В третьем ведре бечева размоталась совсем, и гиря полностью легла на дно.

Если эти ведра поочередно взвесить, какое из них окажется тяжелее?

Шар в ведре

Ведро, доверху налитое водой, висит на безмене. Показание безмена 12 *кГ*.

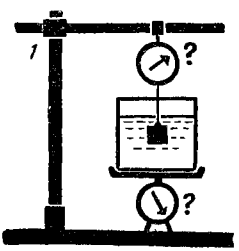
Что будет показывать безмен, если в ведро опущен железный шар весом 2 *кГ*, подвешенный на нити? Если тот же шар лежит на дне? Если шар подвешен на нити, прикрепленной к безмену?



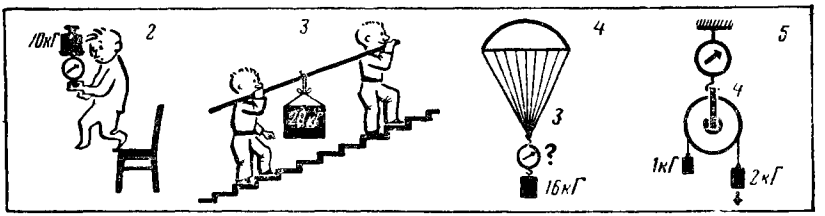
Что покажут весы?

Трубка ртутного барометра подвешена к пружинным весам. Что показывают весы?

Весы, вес, нагрузка



1. Стальной кубик, вес которого 785 *г*, подвешен к динамометру. На площадке второго динамометра стоит банка с водой. Стрелка этого динамометра показывает 5 *кГ*. Затем опускают кубик в воду (см. рисунок). Стенок и дна банки он не касается. Что покажут оба динамометра?



2. Человек прыгает со стула. В руках он держит весы, на чашке которых лежит груз 10 *кГ*. На каком делении будет стоять стрелка весов во время падения?

3. Груз 20 *кГ* подвешен к середине штанги. Как распределяется эта нагрузка между идущим впереди и идущим сзади?

4. С самолета на парашюте сброшен груз весом 16 *кГ*. Парашют с грузом достиг максимальной скорости и продолжает опускаться. Что показывает динамометр?

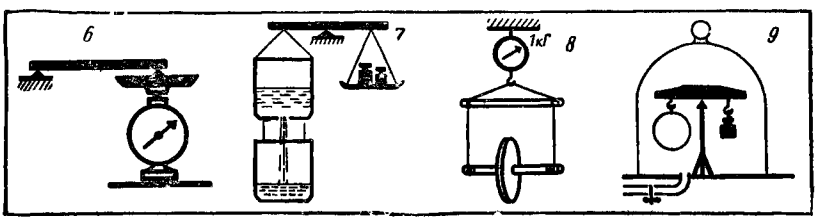
5. Через блок перекинута веревка с грузами в 1 и 2 *кГ*. Блок подвешен к динамометру. Чему равно показание динамометра?

6. Сколько весит стержень, если один его конец давит на весы с силой 8 *кГ* (см. рис.)?

7. На весах, находящихся в равновесии, справа — гири, слева — 2 подвешенных один под другим сосуда. В верхнем сосуде — вода, нижний — пустой. Если в верхнем сосуде открыть донное отверстие, вода потечет в нижний сосуд. Нарушится ли равновесие во время перетекания воды? Если да, то какая часть системы перетянет: правая или левая?

8. Маятник Максвелла, полный вес которого равен 1 *кГ*, подвешен к динамометру. Что должно происходить со стрелкой динамометра, когда маховичок: а) раскручиваясь, идет вниз; б) достигает нижней точки; в) идет вверх, наматывая нить на ось; г) достигает верхней точки?

9. Полый запаянный стеклянный шар уравновесили гирькой. Затем весы поместили под колокол воздушного насоса и стали выкачивать из-под колокола воздух. Останутся ли весы в равновесии?



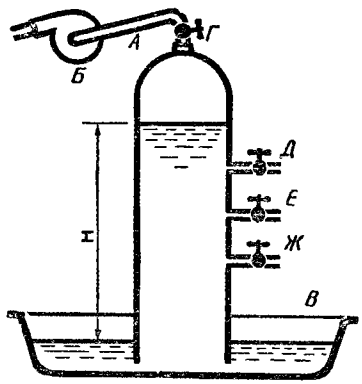
10. Что произойдет с весами, находящимися в равновесии, если погрузить палец в стакан с водой, стоящий на чашке весов (палец не прикасается ни ко дну, ни к стенкам стакана)?

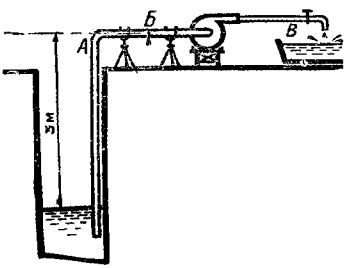
Шар с брильянтами

Служащему таможни, где производился контроль отправляемых за границу товаров, показались подозрительными пластмассовые кегельные шары одной из фирм. Они весили столько же, сколько деревянные того же размера. Шары не были массивными, но стенки были повсюду одинаково тверды. Служащий подумал, что внутри каждого шара имеется полость, где можно спрятать контрабандные товары. И действительно, при помощи очень простого опыта без применения особой аппаратуры таможенник установил, что в одном из 12 шаров спрятана контрабанда. Когда шар вскрыли, там оказалось брильянтовое украшение.

Как удалось обнаружить этот шар?

Постоянство Олега





1. Через трубку *А* насосом *Б* подняли воду из таза *В* на высоту *Н* и закрыли кран *Г*. Затем некто открыл сразу 3 крана: *Д*, *Е* и *Ж*. Спрашивается: из какого крана вода будет течь дольше и дальше всего?

Семен ответил: Из нижнего.

Аркадий сказал: Это будет зависеть от диаметра отверстия кранов.

Олег ответил: Вода из кранов течь не будет.

Кто прав?

2. На сколько изменится подача воды из колодца, если некто в трубе *А* сделает отверстие *Б* диаметром в 8 раз меньше диаметра трубы *В*?

Семен ответил: Поскольку диаметр отверстия *Б* в 8 раз меньше диаметра трубы *В*, через от-

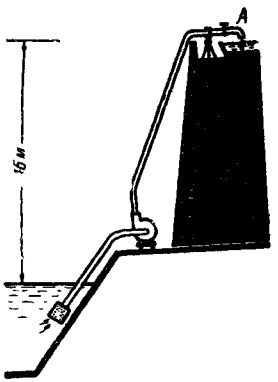
верстие *Б* пойдет $^1/_8$ часть воды, а через трубу *В* — остальное, то есть $^7/_8$ частей.

Аркадий возразил: Надо принимать во внимание не линейные размеры, а площадь. Поэтому через отверстие потечет $^1/_{64}$ часть воды, а через кран $^{63}/_{64}$.

Олег сказал: Вода из крана течь не будет.

Кто прав?

3. Некто установил мощный центробежный насос на берегу водоема и решил с его помощью поднять воду вверх на 16 *м*. Он собрал схему, как показано на рисунке, открыл кран *А* и включил насос. Что произойдет?



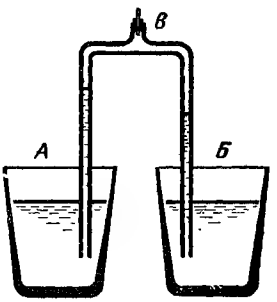
Семен сказал: Из крана потечет вода.

Аркадий заявил: Здесь нужен поршневой насос, а не центробежный.

Олег ответил: Вода из крана течь не будет.

Кто прав?

4. В двух стаканах *А* и *Б* находятся подсолнечное масло и вода. Некто опустил в них раздвоенную стеклянную трубку и через патрубок *В* отсосал насосом некоторое количество воздуха (см. рис.). В каком стакане масло?



Семен сказал: В правом.

Аркадий сказал: В левом.

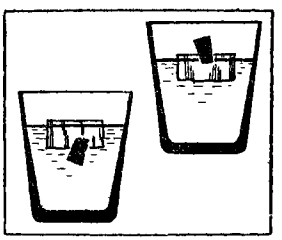
Олег заявил: Вода из крана течь не будет.

— Но здесь нет никакого крана!

— Тогда художник должен выкрасить масло в желтый цвет, потому что разность уровней чисто случайная.

Кто прав?

Лед и пробка



К куску льда, плавающему в стакане с водой, примерзла пробка. Изменится ли уровень воды в стакане, когда лед растает:

А) если пробка примерзла к нижней части куска?

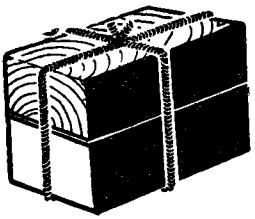
Б) если пробка примерзла к верхней части куска?

Авария котла и пресса

Почему при взрыве парового котла, давление пара в котором составляет всего лишь 10—15 атмосфер, могут произойти большие разрушения, в то время как при разрыве цилиндра гидравлического пресса, давление в котором превышает несколько сотен атмосфер, значительных разрушений не происходит?

Два бруска

В Закавказье растет дерево самшит, которое в 1,2 раза тяжелее воды. Из него приготовили брусок и такого же объема сделали брусок из сухой липы, которая в 1,2 раза легче воды.

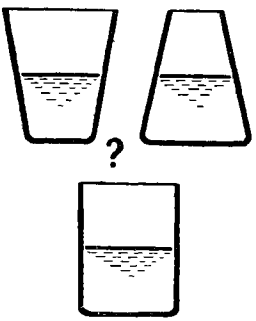


Бруски связали вместе и опустили в воду. Брусок из липы был внизу, а из самшита—наверху. Первый погрузился весь, а второй на $^5/_6$ своей высоты.

Бруски перевернули: внизу был из самшита, а наверху — из липы.

На какую высоту погрузился брусок из липы?

Форма сосуда



Имеется стеклянный сосуд емкостью 250 *см*³ с круглым дном. В него до половины высоты налили раствор. Вместе с раствором он весит 250 *г*.

В сосуд опустили некое тело, вес увеличился до 450 *г*, и раствор поднялся до краев сосуда.

Вес тела в растворе составил 50 *г* и был на 50 *г* меньше веса его в воде.

Какая форма сосуда — цилиндрическая или коническая?

Температура кипятка

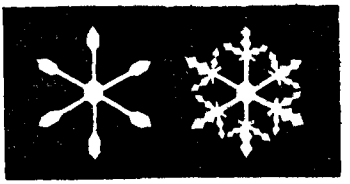
2 сосуда с водой поставили на огонь. У одного из них внутренняя поверхность гладкая, у другого — шероховатая.

Будут ли термометры показывать одинаковую температуру, когда в этих сосудах закипит вода?

Две снежинки

У себя на рукаве пальто вы увидели две снежинки. Какая из них упала с большей, а какая с меньшей высоты?

Можно ли ответить на этот вопрос?



О дереве и металле

Почему на ощупь холодный металл кажется холоднее холодного дерева, а горячий металл горячее горячего дерева? При какой температуре и металл и дерево будут казаться на ощупь одинаково нагретыми?

Как поступить?

Вы собрались завтракать и налили в стакан кофе. Но вас просят отлучиться на несколько минут. Что надо сделать, чтобы при вашем возвращении кофе был горячее: налить в него молоко сразу перед уходом или после, когда вы вернетесь, и почему?

Зеркала и точка

2 плоских зеркала образуют двугранный угол в 30°. Внутри угла на расстоянии 200 *см* от его вершины расположена светящаяся точка. Каково расстояние между изображениями этой точки в зеркалах?

Нужны ли очки?

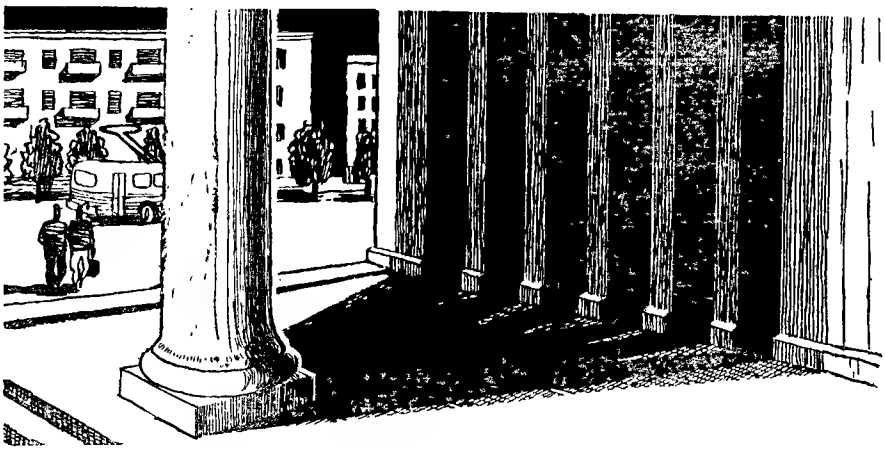
Надевает ли очки их владелец, «болея» на стадионе?

Запыленное зеркало

Если посмотреть в припудренное зубным порошком или мукой зеркало, то можно заметить, что все крупинки расположились в ряды, образующие лучи, расходящиеся от каждого глаза (чем ближе зеркало к глазам, тем это заметнее). Чем объясняется это кажущееся явление?

Свет и тени

Сколько источников света освещает эту колонну?



Неподвижный кадр

На экране кинотеатра неподвижно застыло изображение человеческого лица.

— Что это — сознательный прием режиссера или аппарат испортился? — спросил кто-то из зрителей.

— А вы проведите рукой перед глазами, и все станет ясно,— откликнулся сосед.

И действительно, сомнение зрителя было разрешено простым движением руки.

Как это было сделано?

Который час?

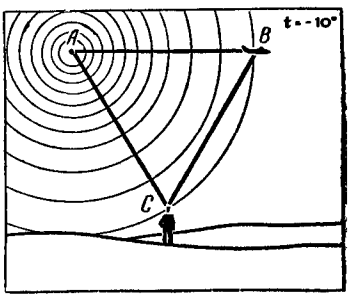
В письме от 27 июля Миша Волков писал своему другу:

«Вчера видел в небе странную радугу. Она была не разноцветная, а только красная, и вся висела в воздухе — концы ее даже не касались линии горизонта».

Скажите, сколько времени (с точностью хотя бы до 15 минут) показывали часы на перроне вокзала в Свердловске, когда Миша наблюдал эту необычную радугу?

Чтобы облегчить решение задачи, добавим, что письмо свое Миша писал в прошлом году из Малаховки (под Москвой).

Реактивный самолет



Однажды мы получили письмо такого содержания:

«Недавно я был за городом и любовался зимним пейзажем. Вдруг слышу, приближается самолет. Мгновенно поднимаю голову, а самолет уже пролетел надо мной и находился далеко впереди. Когда я мысленно соединил точку кажущегося положения самолета с точкой фактического его нахождения и обе точки соединил с точкой моего местонахождения, то получил равносторонний треугольник.

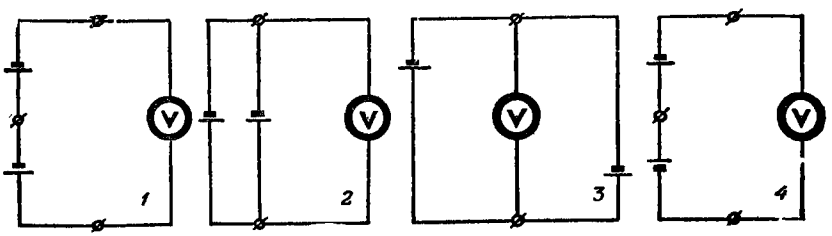
С какой скоростью летел самолет?

Если вы затрудняетесь решить эту задачу, потому что в ней нет никаких цифровых данных, то дополню: в тот день был мороз 10°. М. Белоусов».

Достаточно ли данных для того, чтобы решить эту задачу?

Что покажет вольтметр?

2 гальванических элемента соединили в батареи так, как показано на схемах. Какое напряжение покажет вольтметр в каждой из схем, если электродвижущая сила (э.д.с.) одного элемента составляет 1,5 *в*? Внутреннее сопротивление элементов считаем равным нулю, а сопротивление вольтметра очень большим.



Почему молчал динамик?

Коля знал, что проще всего проверить исправность низкочастотной части радиоприемника, прикоснувшись пальцем к гнезду адаптера. Если в динамике раздастся «рычание» — приемник исправен, если нет, то надо искать причину неисправности.

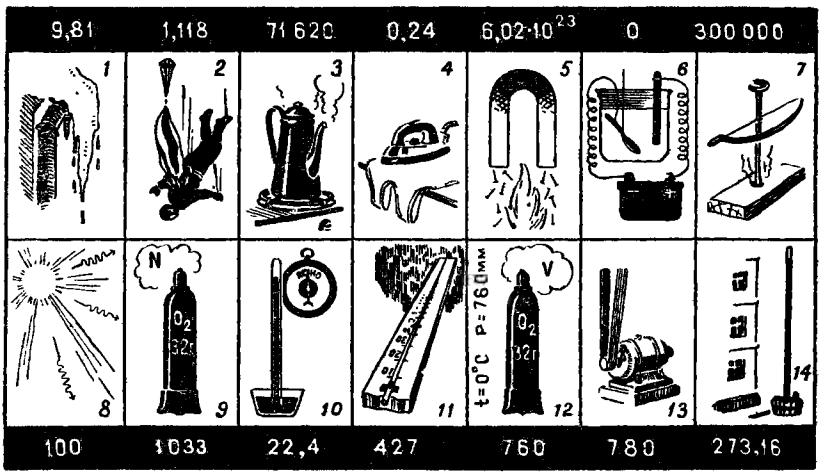
Только что смонтировав усилитель низкой частоты батарейного приемника и включив питание, Коля потрогал пальцем гнездо адаптера — сначала одно, потом другое, «рычания» не было. Полчаса Коля исследовал схему. Все соединения оказались правильными, но динамик упорно отказывался «рычать».

Лишь когда Коля подключил к гнездам адаптера проигрыватель, он узнал, что усилитель исправен.

Почему молчал динамик?

Знакомые числа

Изучая физику и законы, управляющие различными физическими явлениями и процессами, мы часто сталкиваемся с постоянными величинами и коэффициентами, входящими в формулы, уравнения и т. п. На этом рисунке вы видите некоторые из этих постоянных величин и коэффициентов и ряд картинок, изображающих различные физические явления. Укажите, какой физический смысл скрыт в каждом из изображенных чисел и какая картинка иллюстрирует то или иное число.



Польза и вред

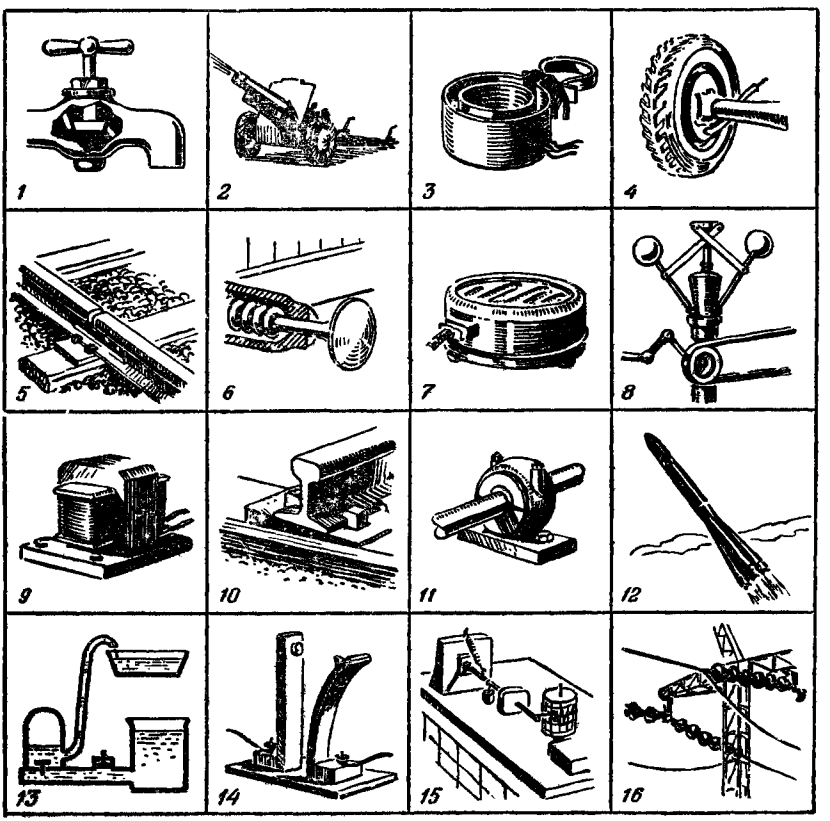
Каждый закон, каждое свойство тела, о которых рассказывает учебник физики, широко используется в технике как основа действия различных механизмов и устройств.

Но нередко бывает и так, что инженерам приходится искать пути, позволяющие ослабить те или иные физические свойства, когда они являются побочными и вредными.

Здесь приведено 16 картинок. На 8 из них изображены конструкции, полезно использующие какое-либо физическое свойство.

Каждой из этих картинок соответствует картинка из другой восьмерки, на которой изображена конструкция, предназначенная для ослабления действия того же самого свойства.

Найдите эти пары родственных картинок.

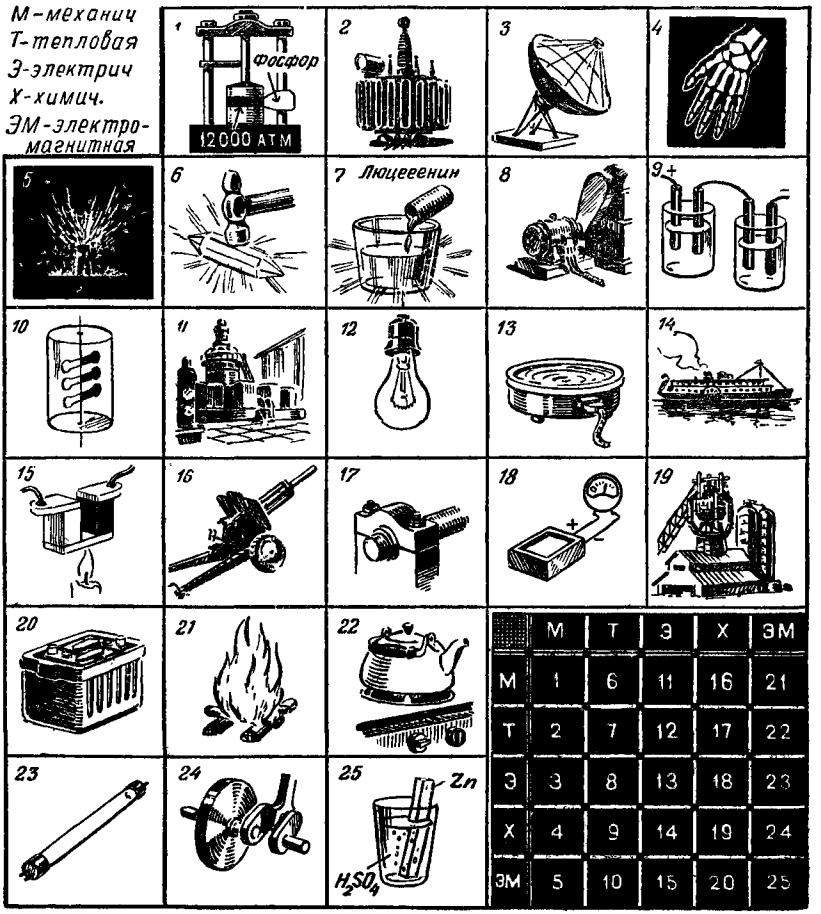


Превращение энергии

Для превращения одного вида энергии в другой создано множество различных устройств, машин, приборов, применяемых в промышленности и быту. Некоторые превращения энергии не имеют практического применения, но известны пути, позволяющие их осуществить хотя бы в виде лабораторных опытов.

На нашем рисунке изображены устройства, машины, приборы для превращения энергии и сущность некоторых опытов, служащих этой же цели.

Найдите место каждому рисунку в клетках таблички «превращений энергии», помещенной внизу.



	М	Т	Э	Х	ЭМ
М	1	6	11	16	21
Т	2	7	12	17	22
Э	3	8	13	18	23
Х	4	9	14	19	24
ЭМ	5	10	15	20	25

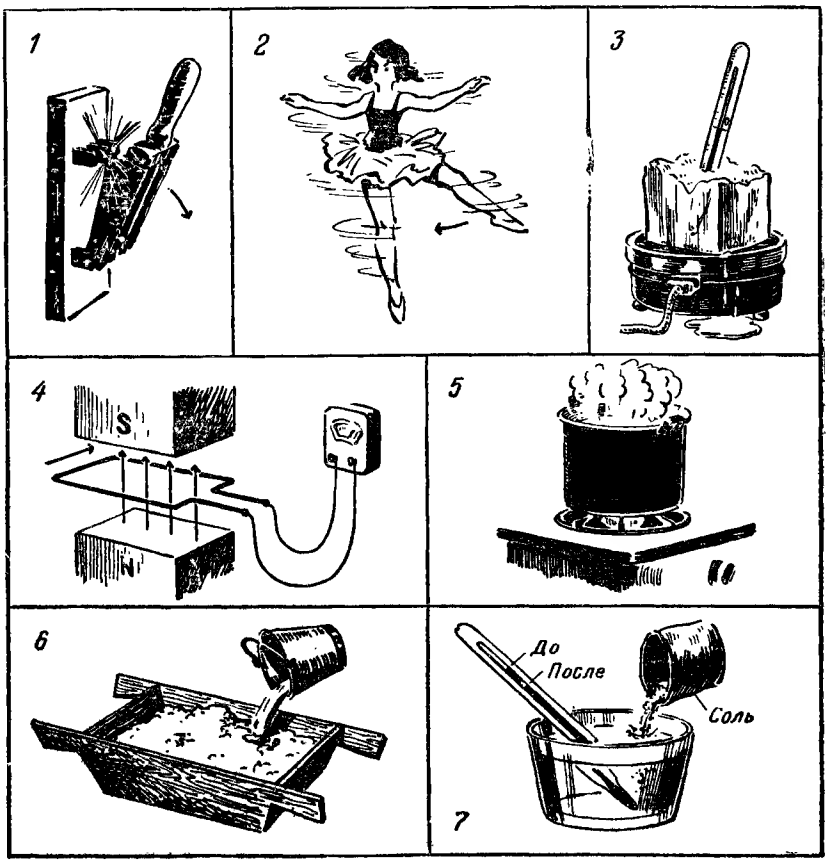
Какой принцип?

На этом рисунке изображены различные физические и химические явления.

1 — возникновение экстратока при размыкании цепи; *2* — увеличение скорости вращения балерины, сгибающей ногу в колене; *3* — плавление льда; *4* — возбуждение электрического тока в проводнике, движущемся в магнитном поле; *5* — кипение воды; *6* — нагревание извести при ее гашении; *7* — охлаждение раствора при растворении соли.

В основе всех этих, казалось бы, разнородных явлений лежит один принцип. Какой?

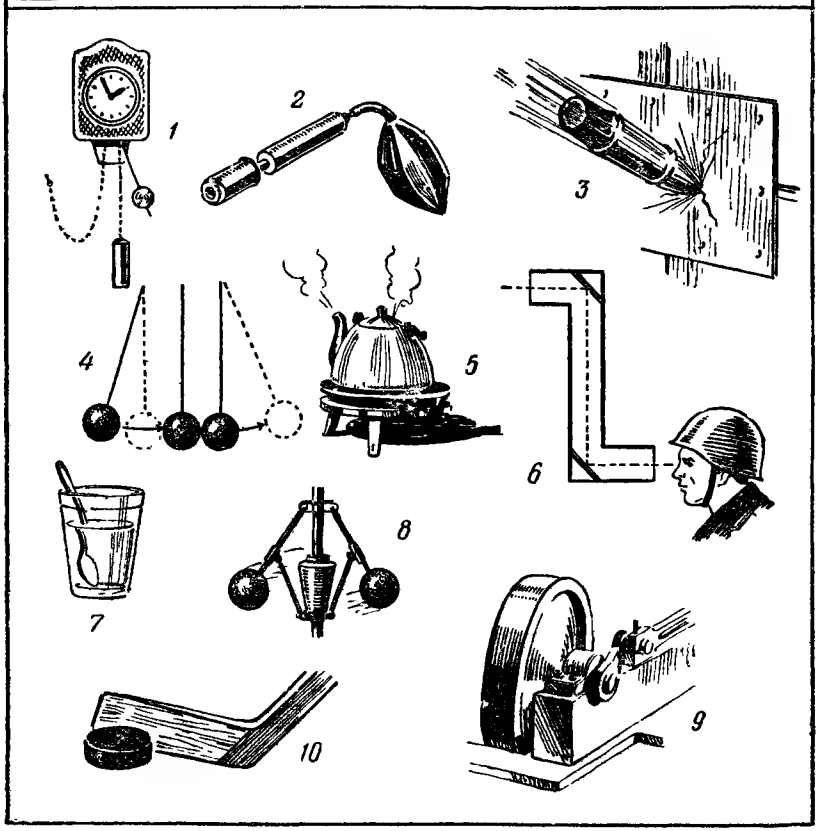
Подумайте над тем, как в каждом из этих явлений система реагирует на внешнее воздействие.



Формулы и явления

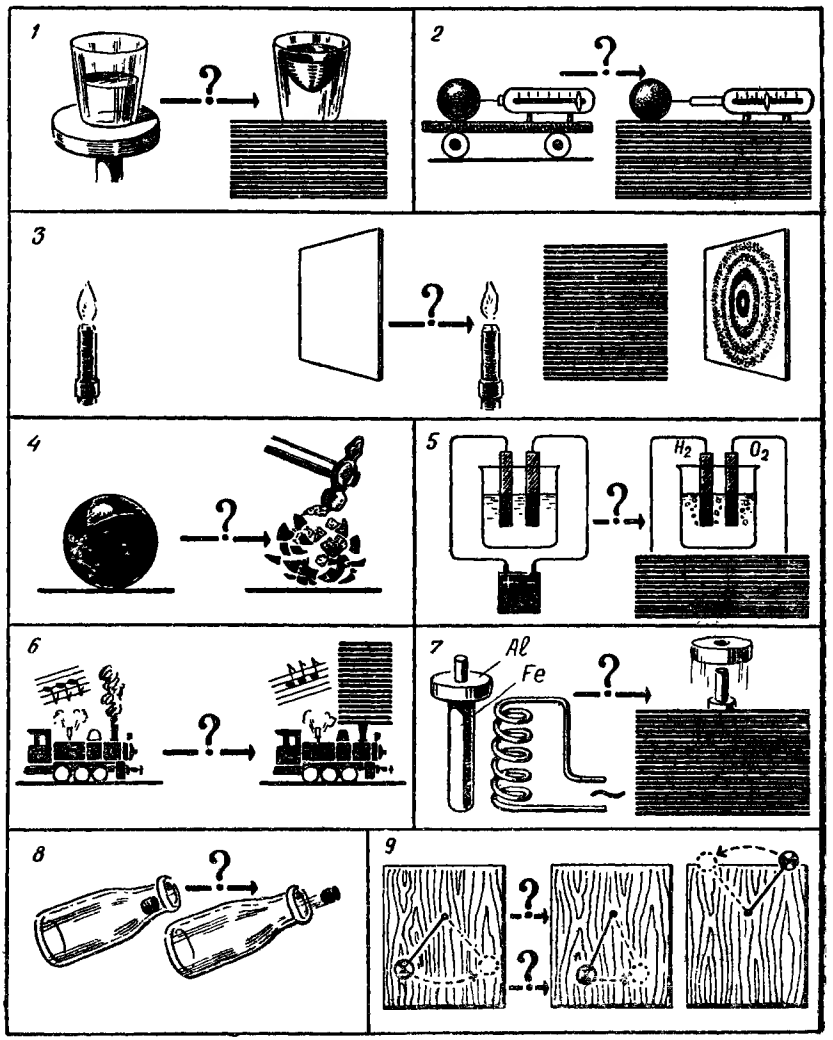
На рисунках изображен ряд физических явлений. Каждой из этих картинок соответствует своя расчетная формула из числа тех, что написаны на табличке. Укажите для каждого рисунка формулу, позволяющую рассчитать изображенное на нем действие.

$F=\frac{mv^2}{R}$	$E=\frac{mv^2}{2}$	$V_2=\frac{m_1 v_1}{m_2}$
$\frac{\sin\alpha}{\sin i}=n$	$Q=0{,}24J^2Rt$	$T=2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$
	$M=J\varepsilon$	
$PV=P_0V_0$	$F=ma$	$\angle\alpha=\angle\varphi$



Что произошло?

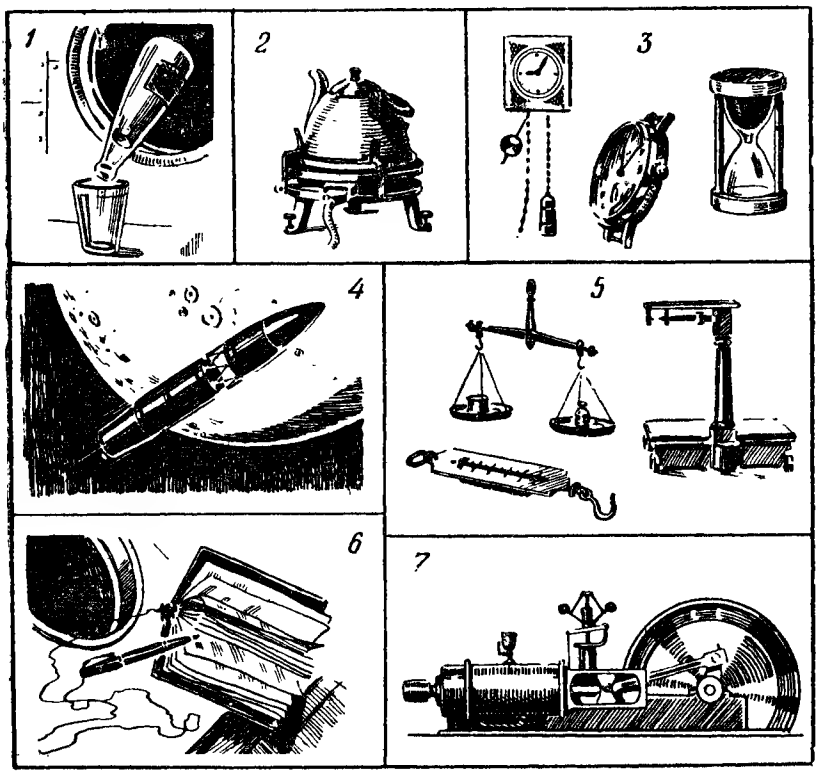
Слева на этих картинках изображены различные устройства, установки и приборы в их первоначальном состоянии. Догадайтесь, в результате каких переключений и воздействий или введения дополнительных частей в них возникли явления, изображенные на тех же картинках справа.

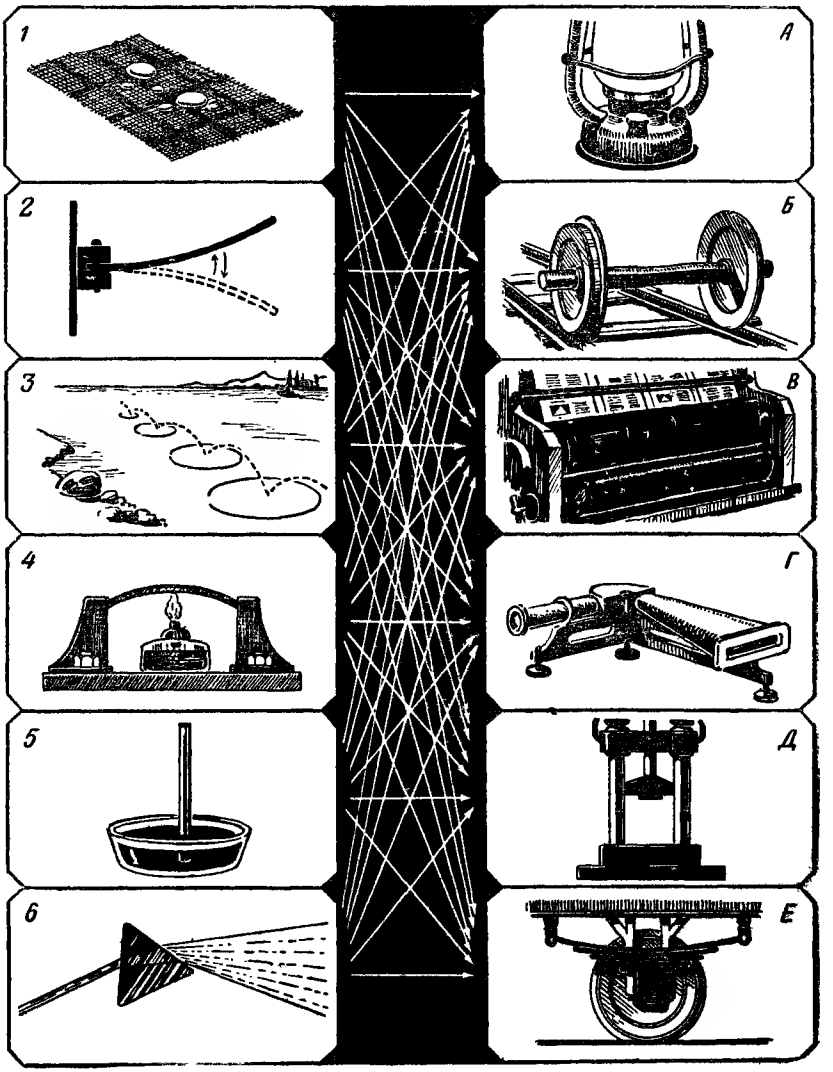


В условиях невесомости

Учитывая, что сила тяжести в межпланетном пространстве практически отсутствует, ответьте на такие вопросы:

1. Как в условиях невесомости перелить воду из одного сосуда в другой?
2. Как отразится невесомость на процессе кипячения воды?
3. Как измерять время в ракете, несущейся в межпланетном пространстве? Годятся ли для этого часы различных устройств, изображенные на рисунке?
4. Как повернуть ракету вокруг ее продольной оси? Как заставить ее изменить направление полета?
5. Как взвешивать в условиях невесомости?
6. Как создать искусственную тяжесть?
7. Нужен ли маховик поршневой машине, работающей в межпланетном пространстве?





Найдите пáры

Рисунки слева изображают ряд физических явлений.

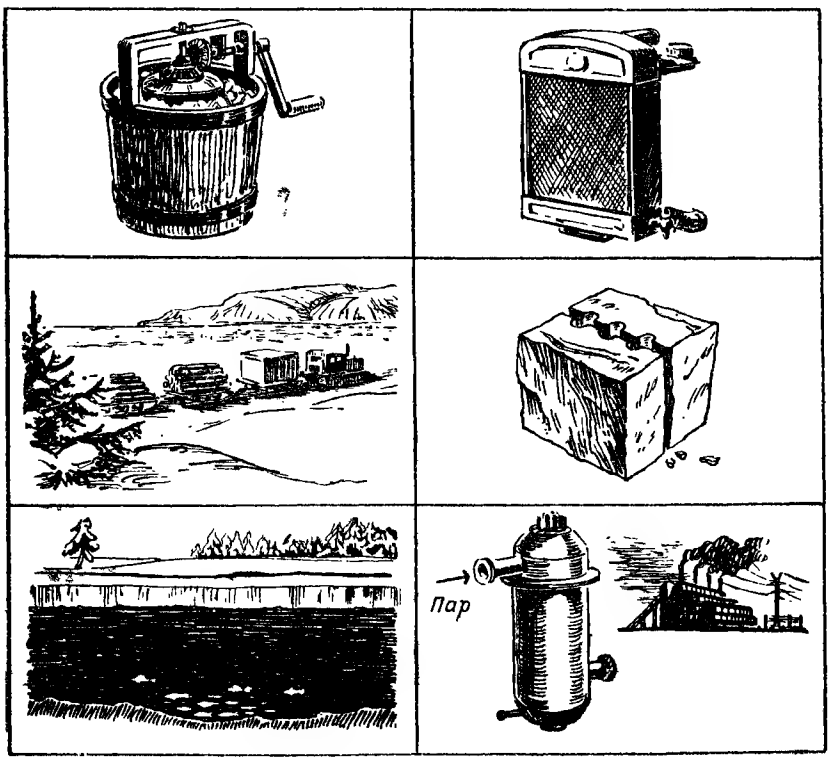
Справа показаны различные технические применения этих явлений.

Укажите соответствующие одна другой картинки правого и левого столбцов.

Шесть вопросов о воде

Трудно найти вещество, с которым нам так же часто приходилось бы иметь дело, как с водой. Мы сталкиваемся с ней — то в твердом, то в жидком, то в парообразном виде. Любопытно, что вода по многим свойствам резко отличается от других веществ. На помещенных здесь рисунках изображены некоторые процессы, в которых используются именно эти особенности в свойствах воды. Попробуйте ответить почему:

1. Лед — очень хороший охлаждающий материал?
2. Вода применяется в системах охлаждения машин?
3. Скольжение тяжело груженных санных поездов по ледяным дорогам происходит с довольно малым сопротивлением?
4. Вода, замерзая в трещинах, разрушает горные породы?
5. Зимой в сильные морозы реки не промерзают до дна?
6. Отработанный водяной пар используется как источник тепла и с этой целью направляется в теплообменники?



Удвоение силы тяжести

Современной физике известно много постоянных величин (констант), характеризующих разнообразнейшие явления или процессы. К их числу относятся, например, температуры плавления льда и кипения воды при атмосферном давлении, скорость света в вакууме, скорость звука при определенной температуре воздуха, и т. д.

Интересно представить себе, как отразилось бы изменение какой-либо постоянной величины на других, смежных явлениях и в технике. Например, что случилось бы, если бы скорость света уменьшилась в миллион раз и примерно сравнялась со скоростью звука или если бы скорость звука увеличилась в миллион раз и сравнялась со скоростью света? Трудно, почти невозможно охватить сразу все перемены, которые произошли бы при этом. Изменились бы многие явления природы, а вместо них появились другие. Многие приборы и технические установки перестали бы действовать. Одновременно возникла бы возможность создать другие приборы и установки, невозможные в действительных условиях. Самые различные явления тесно связаны одно с другим, и эта связь бывает порой очень неожиданна.

Попробуйте ответить на вопросы, связанные с изменением силы земного притяжения. Как известно, она в среднем такова, что сообщает свободно падающему телу ускорение 9,8 *м/сек*^{2}. А что произошло бы, если бы земное притяжение увеличилось вдвое?

1. Смогли ли бы подняться в воздух наши вертолеты и обычные винтомоторные самолеты? Изменилась ли бы подъемная сила аэростатов, дирижаблей и других летательных аппаратов легче воздуха?

2. Как повели бы себя стенные маятниковые часы? Что нужно было бы сделать с ними, чтобы они показывали точное время? Нужно ли было бы менять гири часов? Правильное ли время показывали бы наручные часы?

3. Совпал ли бы вес товара, отвешенного на пружинных весах и на коромысловых?

4. Как изменилась бы мощность гидросиловых установок? Изменилась ли бы мощность ветросиловых установок?

5. Как изменилась бы осадка кораблей?

6. Как изменилась бы работа поршневых и центробежных насосов для жидкости? Изменилась ли бы при этом работа воздуходувок, обслуживающих домны дутьем?

7. Как пришлось бы изменить конструкцию ртутных баро-

метров — удлинить или укоротить трубку, в которой движется столбик ртути?

8. Улучшилась бы или ухудшилась работа электрокипятильников и установок для производства искусственного водяного льда?

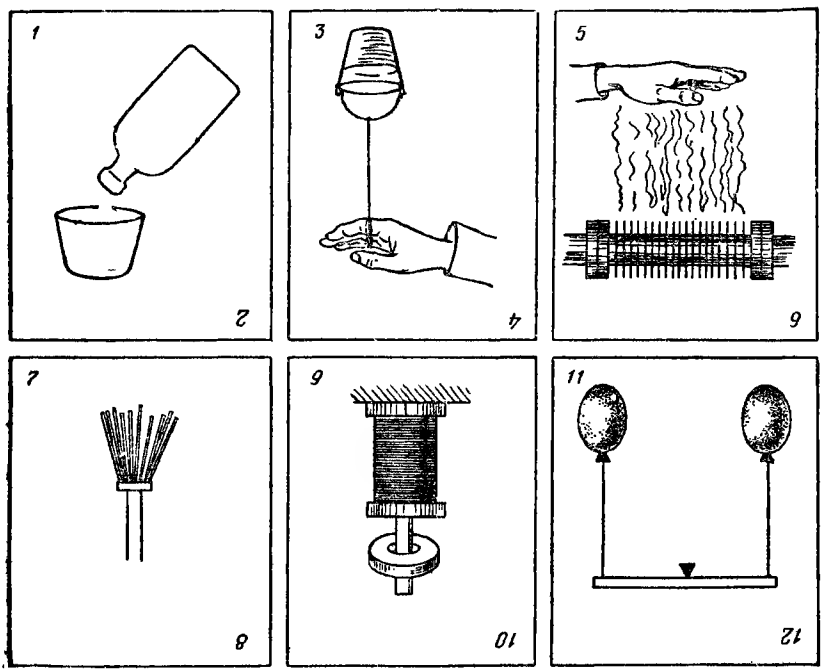
9. В какую сторону изменился бы климат земного шара: более сухим или же более влажным стал бы он?

10. Какие еще постоянные величины изменились бы, если бы увеличилась сила земного притяжения?

«Перевертыши»

Всем, наверное, известны так называемые рисунки-перевертыши. Когда смотришь на такой рисунок прямо, на нем, скажем, изображена смешная рожица, а стоит его перевернуть — и перед глазами какая-нибудь причудливая ваза.

Перед вами несколько картинок, на которых изображены некоторые простые физические явления. Картинки тоже обладают этим свойством: в перевернутом виде они изображают уже другие физические явления. Попробуйте определить, какие 12 явлений представлены на этих рисунках.



Неподвижный блок

Можно ли выиграть в силе при помощи только одного неподвижного блока?

Два кирпича

На гладкую доску положили 2 кирпича — один плашмя, а другой на ребро. Кирпичи весят одинаково. Какой кирпич соскользнет первым, если наклонять доску?

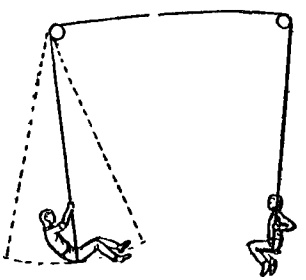
Два сосуда

В бочку с водой нужно целиком погрузить вверх дном 2 сосуда, одинаковых по объему. Один из них широкий и короткий, а другой узкий и длинный. Заключенный в сосудах воздух сжимается при их погружении давлением воды. Какой сосуд легче удержать погруженным?

На качелях

Двое качелей подвешены на одной веревке, переброшенной через свободно вращающиеся блоки.

Если на качели посадить двух мальчиков одинакового веса и один из них станет раскачиваться, а другой в это время будет сидеть неподвижно, то останутся ли качели этого мальчика на том же уровне?



Мяч в ведре

В ведро, наполненное водой, опустили мяч. Затем ведро стали быстро вращать на вытянутой руке так, чтобы вода не проливалась. Будет ли мяч подниматься или опускаться в воде или останется на том же уровне?

Точка скольжения

Человек поднимается по лестнице, приставленной к стене. Когда он достигает определенной высоты, лестница начинает скользить. Объясните, почему лестница не скользила, когда человек не достиг этой высоты, и почему, после того как лестница тронулась с места, скольжение ее возрастает.

Два явления

Почему 2 параллельных проводника, по которым проходят токи в одном направлении, притягиваются, а 2 параллельных катодных пучка отталкиваются?

Струя из водопроводного крана

Если открытый водопроводный кран зажат пальцем так, чтобы оставалось только маленькое отверстие, то вода из этого отверстия вырывается с большей скоростью, чем при полностью открытом кране. Почему это происходит?

Вверх по эскалатору

Изменится ли работа и мощность, затрачиваемая электродвигателем эскалатора, если пассажир, стоящий на движущейся вверх лестнице эскалатора, будет сам также подниматься по эскалатору с равномерной скоростью?

Вращающийся зайчик

Если вы потным пальцем проведете на зеркале несколько концентрических кругов вплотную один к другому и станете зайчиком, отраженным от этого зеркала, описывать круги перед глазами, то увидите на зеркале светлую полосу, вращающуюся, как пропеллер. Отчего это происходит?

Искры в стакане чая

Если вы поставите стакан с чаем так, чтобы видеть в нем отражение лампы, а потом бросите в стакан кусок сахару, то на месте пузырьков вы увидите искорки, прыгающие по лучам от одного центра — отражения лампы. Чем объяснить организованное поведение пузырьков?

Что вы знаете об искрах?

В сухую погоду при расчесывании волос пластмассовым гребнем возникают электрические искры между гребнем и волосами.

Как вы полагаете, каково напряжение этих искр?

Равно ли оно: напряжению батарейки от карманного фонарика, напряжению осветительной сети, напряжению мощных гидро- и турбогенераторов и городских распределительных сетей (6—11 тысяч вольт), напряжению линий дальних электропередач (220 тысяч вольт).

Какова температура искры, проскакивающей с гребешка? Равна ли она: температуре размягчения пластмассы (150°С), температуре плавления стали (1300—1500°С), температуре волоска лампы накаливания (2400°С), температуре на поверхности Солнца (6000°С).

Мощность молота

При ударе молот развивает на короткое время большое давление и большую мощность. Каковы примерные величины этих давлений и мощностей, когда ручным молотком бьют по стальной плите. По свинцовой плите?

Мокрое полотенце

Будет ли вода стекать с полотенца, один конец которого опущен в миску с водой, а другой свободно свешивается? Не удержат ли воду на полотенце капиллярные силы?

Тень от мухи

На высоте 2 *м* над столом висит электрическая лампочка со спиралью диаметром 2 *см* из проволоки толщиной 0,5 *мм*. Под ней летает муха. Какой формы будет тень от мухи на столе?

Зимой и летом

1. Когда быстрее распространяются звуки: зимой или летом?
2. Когда больше весит килограммовая гиря: зимой или летом?

Универсальный глаз

Какую форму должна была бы иметь передняя поверхность роговицы глаза, чтобы он одинаково хорошо видел и в воздухе и под водой?

Капли на стекле

После дождя внутри некоторых капель, висящих на стеклах трамваев или автобусов, можно увидеть пылинки или соринки. Во время остановок эти пылинки собираются на нижнем крае капли; во время движения они начинают описывать круги: на окнах правой стороны — против часовой стрелки, левой стороны — по часовой стрелке. Почему это происходит и почему в некоторых каплях направление вращения бывает обратное, хотя и более медленное?

На какой высоте?

Известно, что с увеличением высоты над уровнем моря температура кипения воды понижается. На какую высоту нужно подняться, чтобы вода закипела при 0°?

Путешествие на Марс

Старая пословица гласит, что путешествия развивают ум. А пословица, как известно,— это народная мудрость.

Давайте совершим межпланетное путешествие. Хотя оно будет только воображаемым, но тем не менее обогатит его участников.

Цель путешествия — Марс.

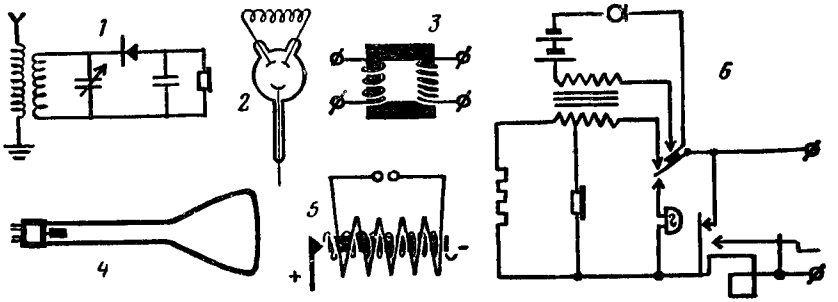
Сила тяготения на этой планете примерно втрое меньше, чем на Земле, а давление воздуха там меньше в 20 раз.

Ответьте на вопросы:

1. Будут ли привезенные на Марс маятниковые часы ходить правильно?
2. Будет ли пробивная способность пистолетной пули на Марсе такой же, как на Земле?
3. Разовьет ли велосипедист на Марсе ту же скорость, что и на Земле, при том же мускульном усилии?
4. Изменятся ли там условия езды велосипедиста на поворотах?
5. Будет ли автомобильная катастрофа на Марсе такой же опасной, как и на Земле, при той же скорости автомобиля?
6. Изменится ли погружение судна при той же нагрузке, что и на Земле?
7. Можно ли на Марсе сварить яйца вкрутую?

Схемы и приборы

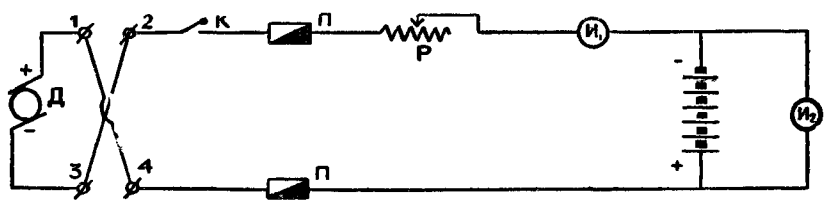
Перед вами 6 схем. Как называются приборы и устройства, схемы которых изображены?



Зарядите аккумуляторы

Установка для зарядки аккумуляторов состоит из динамо-машины *Д* (или выпрямителя), рубильника *К*, предохранителя *П*, реостата *Р* и двух измерительных приборов $И_1$ и $И_2$.

Разберитесь в схеме и попробуйте ответить на следующие вопросы:



1. Правильно ли подключена динамо-машина? Может быть, надо поменять концы?

2. Какой из показанных на схеме приборов является амперметром и какой вольтметром?

3. Один из этих приборов является безусловно необходимым, другой можно исключить из схемы. Какой?

4. Э.д.с. разряженного аккумулятора составляет 1,2 *в*; полностью заряженного — 1,7 *в*. Какова должна быть э.д.с. динамо-машины, если заряжаемая батарея состоит из 6 аккумуляторов?

5. Как лучше регулировать силу зарядного тока, меняя э.д.с. динамо-машины или с помощью реостата?

6. Можно ли зарядить батарею из 6 аккумуляторов, если динамо-машина имеет э.д.с., равную 6 *в*?

7. Как можно улучшить схему, чтобы в случае остановки зарядного агрегата батарея не разряжалась иа сопротивление динамо-машины?

Кто прав?

Новогодняя елка была украшена гирляндой электрических лампочек, соединенных последовательно. Одна из лампочек перегорела. Ее выбросили и составили снова цепь. Изменилось ли общее количество света, даваемое гирляндой?

Семен сказал: В комнате будет темнее — ведь лампочек стало меньше.

Олег возразил: Комната будет освещена сильнее — ведь каждая лампочка горит теперь ярче.

Аркадий ответил: Освещенность комнаты не изменится.

Кто прав?

Три пары наушников

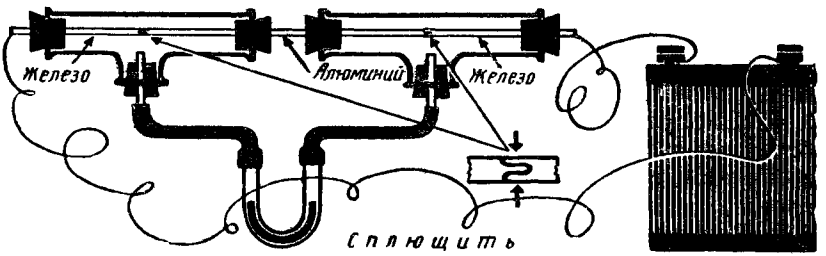
Чтобы проверить исправность трех пар головных телефонов (наушников) различных типов, измерили их сопротивление омметром постоянного тока.

Сопротивление одной пары телефона оказалось равным 1000 *ом*, другой пары — 4000 *ом*. При измерении третьей пары омметр показал обрыв цепи (бесконечно большое сопротивление). Но когда наушники включили в гнезда радиоприемника, оказалось, что все они исправны.

В чем дело?

Что произойдет?

Делается прут из трех стержней: двух железных и одного алюминиевого. Плотно соединить их можно способом, указанным на рисунке.



Поместим места стыков в герметично закупоренные тройники, соединенные изогнутой стеклянной трубкой.

Что произойдет с жидкостью в этой трубке, если мы замкнем электрическую цепь?

Задача, созданная у распределительного щита

Однажды в редакцию журнала «Юный техник» пришло из города Измаила такое письмо:

Уважаемая редакция!

Случай, который произошел со мной на работе, навел меня на мысль написать вам. Быть может, рассказ о моем происшествии послужит поучительной задачей для начинающих электриков, хотя подобные случаи сбивают порой с толку и квалифицированных электриков.

С уважением П. Диковченко.

Случилось это со мной на работе. На пульте нормально горели 3 контрольные электрические лампочки от трех фаз. Стрелки вольтметров показывали 220 *в*. При выходе из строя одной из трех фаз по лампочкам или вольтметрам нетрудно определить, какой именно фазы нет.

Но произошло так, что неожиданно погасли сразу 3 лампочки. Осветив карманным фонариком щит, я увидел, что электрические лампочки не перегорели, а стрелки вольтметров на нуле. «Опять выключили»,— подумал я и набрал номер телефона дежурного электростанции. Там навели справки и сказали, что свет у нас должен быть.

— Пусть ваш электрик устранит неисправность.

Признаюсь, мне было стыдно сказать, что я и есть электрик. Вдруг вошел кочегар с жалобой, что у него не горит свет. Я спросил, не сделал ли он замыкания.

— Да нет,— говорит,— я как включил моторы три часа назад, так они и работают.

— Как — работают?! — вырвалось у меня.

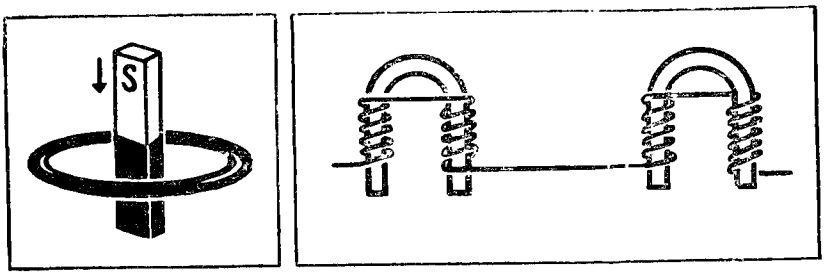
Вместе мы бросились в котельную. В самом деле, электродвигатели преспокойно работали. При выходе одной фазы из строя с ними уже происходит авария, а тут вообще нет света!.. Но вскоре меня осенило, я побежал в электроцех и быстро устранил неисправность.

Снова на моем пульте стрелки вольтметров указывали напряжение 220 *в* и весело сияли электролампочки. Как вы думаете, что произошло?

Магнит и кольцо

Прямой постоянный магнит падает сквозь замкнутое металлическое кольцо. Будет ли магнит падать с ускорением свободного падения?

Какой электромагнит сильнее?



Птицы на проводе

Почему птицы слетают с провода высокого напряжения, когда включают ток?

Ученые записки Петра Верхоглядкина

Петя Верхоглядкин решил записывать свои научные наблюдения в специальную тетрадь. Он принес ее в редакцию и попросил опубликовать его «Ученые записки», полагая, что они помогут читателям разобраться в сложных и простых фи-

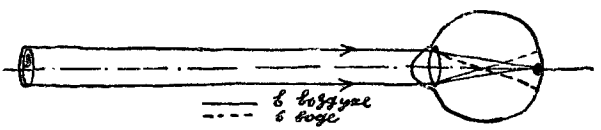
зических явлениях. Петя — хороший парень, но, сами понимаете, знаний у него маловато, все больше по верхам, и в тетради наряду с правильными утверждениями и выводами оказалась масса нелепостей.

Мы совсем уже было отказали Пете, но потом подумали и решили напечатать отрывки из его тетради, ничего не исправляя. Предлагаем читателям найти все ошибки в его рассуждениях.

Записка 1

31 июля. Сегодня, купаясь в реке, я нырнул довольно глубоко и вдруг почувствовал, что кто-то схватил меня за ногу. От страха я открыл глаза, и это помогло мне сделать открытие. За ногу меня схватил Боба Белоручкин, но не в этом дело. А дело в том, что под водой я оказался страшно близоруким: все предметы казались мне размытыми. Чтобы разглядеть обыкновенный пятак, его нужно поднести чуть ли не к самому носу. Как объяснить это явление? Нам известно, что в глазу есть хрусталик, выполняющий роль линзы. Когда я смотрю на пятак в воздухе, у меня никакой близорукости нет: изображение монеты фокусируется точно на сетчатке. Под водой же вследствие повышения внутреннего давления хрусталик «толстеет», преломляющая способность его увеличивается — он становится более короткофокусным (см. мою схему).

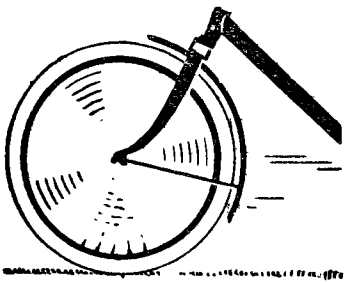
Изображение пятака фокусируется ближе, где-то между хрусталиком и сетчаткой, и мы видим сильно размытое изображение. Я пробовал опускаться под воду в сильных очках («минус 10 диоптрий»), но даже они не поправили дела. Вот какая сильная близорукость!



Записка 2

2 августа. Несомненно, еще одно открытие! Я лежал в канаве недалеко от тропинки, по которой должен был проехать Боба, и пристально смотрел на одну штуку, которая должна была хлопнуть, как только колесо велосипеда коснется ее. (Примечание редакции: очевидно, это какая-то хлопушка Петиной конструкции.) На Бобу я не смотрел: он должен был

обязательно наехать, я все рассчитал. В том, что она хлопнет, я тоже не сомневался, но мне было важно увидеть, как она хлопнет. Она так и не хлопнула, но не в этом дело. Дело в том, что, когда Боба на нее наехал, я отчетливо увидел 5 нижних спиц переднего колеса велосипеда. Это меня поразило. Ведь Боба ехал, и колеса вертелись. Я немедленно окликнул Белоручкина и рассказал ему о своем открытии. Он, конечно, не поверил. Тогда я оставил Бобу в роли наблюдателя, попросив его смотреть на нее (Примечание редакции: речь, очевидно, идет о той же самой хлопушке), а сам проехал мимо на большой скорости. Боба увидел 3 спицы. Таким образом, опыт удался: неважно, что мы увидели неподвижными разное число спиц, важно, что два наблюдателя видели один и тот же эффект. Значит, это правда. Но почему? Я отвечаю на этот вопрос так: вращающиеся предметы способны увлекать наш взгляд. Глазные мускулы поворачивают глаз в направлении вращения с такой же скоростью, с какой в данном случае поворачивалось колесо велосипеда, и оно казалось неподвижным.



Записка 3

9 августа. Вчера ночью, когда мы с ребятами ходили в ночное, видел редкое явление — лунную радугу. Она была вокруг Луны. Цвета ее почти не различались, но все-таки можно было заметить, что внутренний край радуги красноватый.

Записка 4

15 августа. Ночи стали заметно холоднее. Это и понятно: Земля уже месяц, как прошла точку наиближайшего положения к Солнцу.

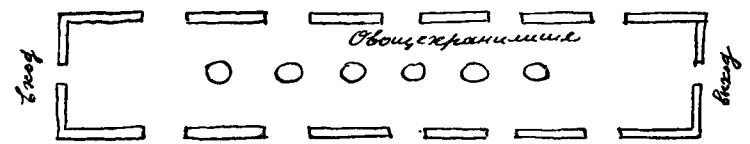
Записка 5

18 августа. Боба, как известно, занимается музыкой. Я пришел к нему сегодня как раз в то время, когда он сломал камертон (у камертона отломилась левая ножка). И вот интересно, когда я сломанным камертоном ударил о край стола, он

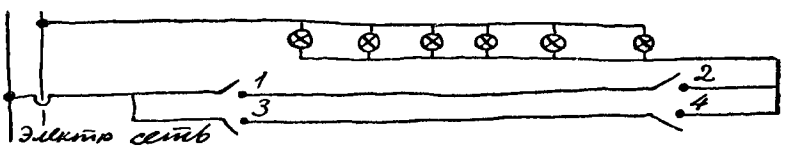
не зазвучал, а когда я зажал его ручку в тиски и ударил деревяшкой, звук появился. Я объясняю это тем, что моя рука не может колебаться с такой же скоростью, как камертон, и поэтому звуковые колебания его она гасит, а тиски вместе со столом, как предметы жесткие, «принимают» колебания в такт. Когда же камертон целый, звук в ножку не передается.

Записка 6

20 августа. Председатель колхоза попросил меня сделать проект проводки электрического освещения для овощехранилища. И поставил условие: свет в нем должен включаться и выключаться выключателями, поставленными у входа и выхода. Вот план:



Мне пришлось долго повозиться, но я выполнил задачу с наименьшим количеством проводов. Вот моя схема:



Чтобы не забыть, какие выключатели надо включать, а какие выключать, я составил табличку. Ее надо повесить и у входа и у выхода. По табличке легко разобраться в действии моей схемы, а сама она будет инструкцией для пользования выключателями.

Эта таблица составлена для включения света на входе и выключения на выходе. Чтобы вклю-

	Свет	Номера выключателей			
		1	2	3	4
Вход	+	⊕	⊕	–	–
Выход	–	+	⊖	–	⊕
Вход	+	⊖	–	⊕	⊕
Выход	–	–	⊕	+	⊖
Вход	+	⊕	⊕	⊖	–
Выход	–	+	⊖	–	⊕
Вход	+	⊖	–	+	+

и т. д

чать свет, входя через выход, и выключать, уходя через вход (Примечание редакции: ну и фраза!), надо все манипуляции проделывать в обратном порядке.

Когда я показал схему и табличку Василию Ивановичу (Примечание редакции: наверное, так зовут председателя колхоза), он похвалил меня за экономное использование проводов (если бы он знал, что на первый вариант моей системы требовалось в 5 раз больше провода!), но работу забраковал.

— Представь себе,— сказал он,— что кто-нибудь, гася свет, забудет включить один из выключателей. Тогда вся твоя «стройная» система нарушится и надо будет бегать от входа к выходу, чтобы исправить ошибку.

И тут я вспомнил: ведь, кроме выключателей, есть еще и переключатели! В них 4 контакта. Как раз то, что мне нужно! Вот их схемы:

Сегодня уже поздно, а завтра я нарисую схему с переключателями. Тогда уж ошибиться будет невозможно.

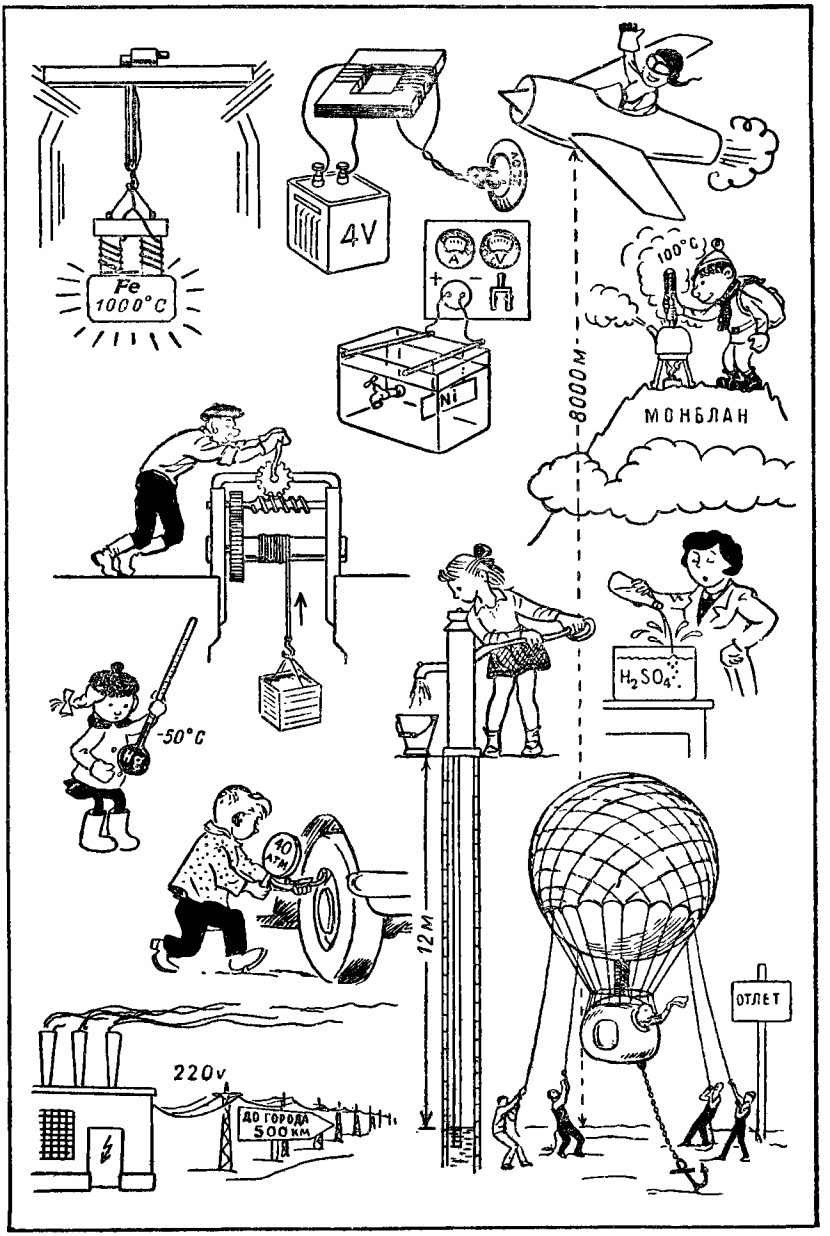
Петя нарисовал такую схему. А вы сможете?

Что за продукты?

Какие пищевые и хозяйственные продукты изображены на этом рисунке?

Назовите их.

Найдите ошибки



Химический ребус

На рисунке изображены оборудование химической лаборатории и знаки химических элементов. Под каждым рисунком стоит одна или несколько цифр. Чтобы прочесть зашифрованный текст задачи, необходимо заменить эти цифры буквами из названия изображенного над цифрами предмета или химического элемента. Буквы следует брать из слова в порядке стоящих под ним цифр.

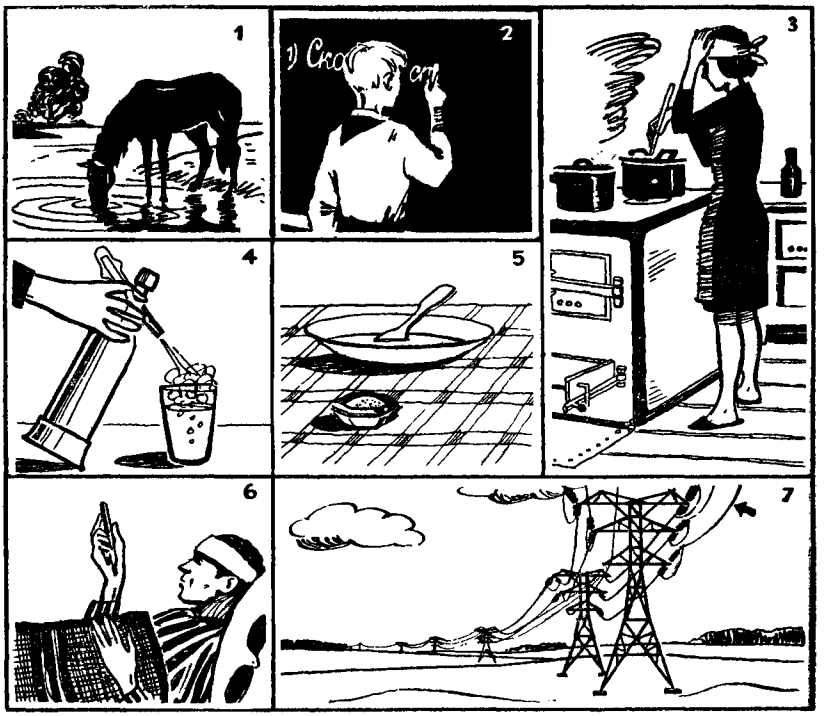
Если вы правильно решите задачу, то прочтете известное изречение М. В. Ломоносова из его произведения «Слово о пользе химии».

1,5	2,5,9	H 4,5	7	Ag 1	1,2,3
1,3	Zn 2	S 3,4	2,6	Cl 1	4,5
Na 5	As 5	2	1	O 1,2,3	H_2O 1,2
2	V 1,5	CH CH CH CH CH CH 2,6	K 2	1	He 2,3
2	Pb 2,5	1	2,3	6	Ni 2,4

Дайте формулы

На рисунках представлен ряд эпизодов, в каждом из которых участвует какое-либо химическое соединение или элемент.

Нужно найти эти элементы или соединения и обозначить их в соответственных местах рисунков химической формулой.



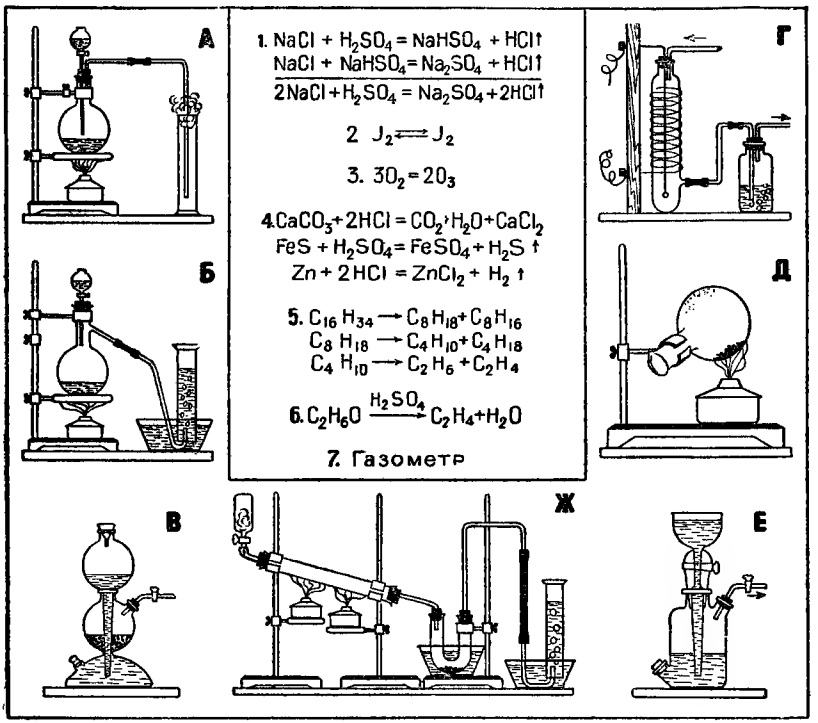
Что как называется?

В этих столбцах помещены названия 12 химических соединений: в правом столбце их точные химические названия, в левом — широко распространенные названия. Разбейте все названия на пары синонимов.

1. Бура	Хлористый аммоний
2. Каломель	Окись углерода
3. Мел	Окись кальция
4. Медный купорос	Сернокислый натрий
5. Глауберова соль	Сульфат меди
6. Негашеная известь	Углекислый кальций
7. Нашатырь	Углекислый калий
8. Поваренная соль	Бикарбонат натрия
9. Поташ	Борнокислый натр
10. Питьевая сода	Хлористый натрий
11. Сулема	Хлористая ртуть
12. Угарный газ	Двухлористая ртуть

Приборы и формулы

Скажите, какие из написанных реакций протекают в каждом из приборов и какой из них газометр?



Что здесь написано?

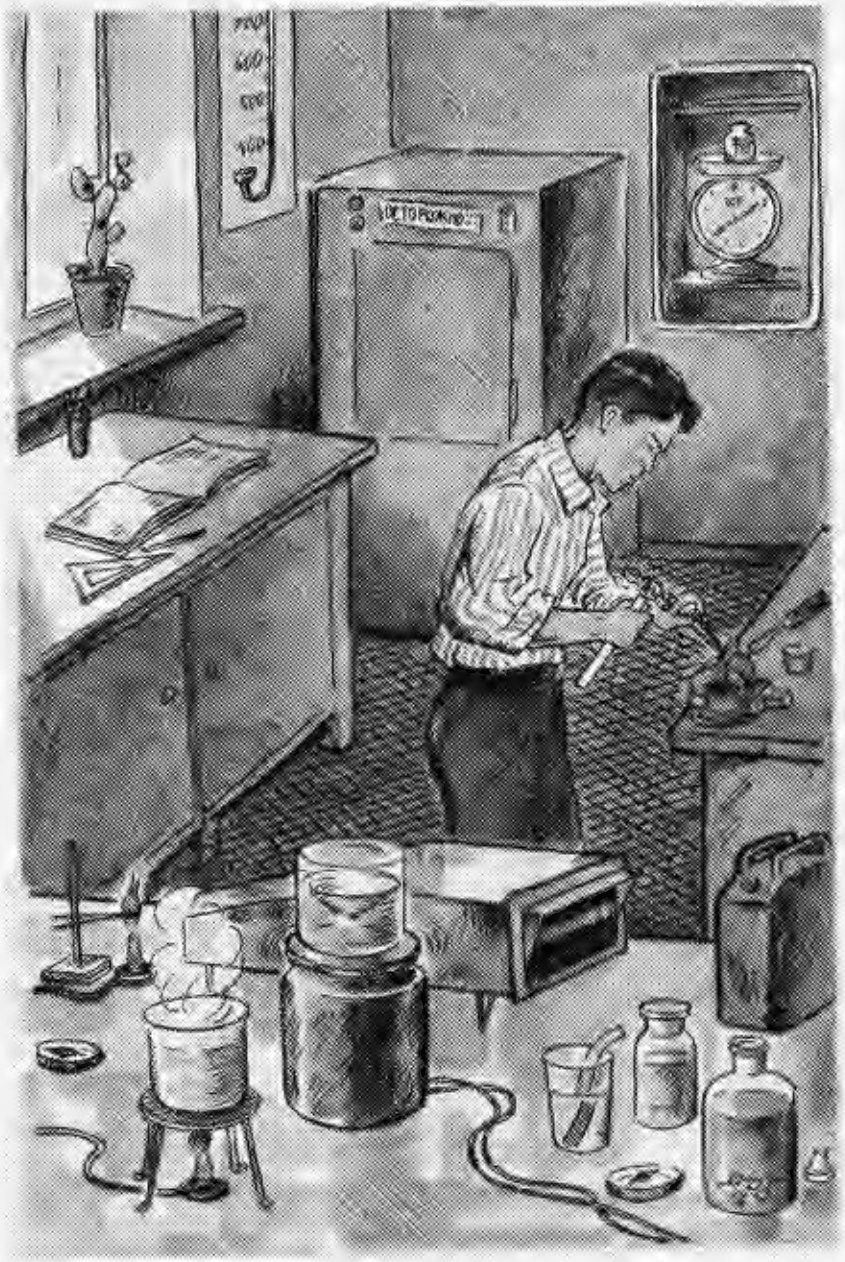
Au NH_4Cl NH_3 $C_6H_5NO_2$ $CaCO_3$ Eu Na_2CO_3 In $AgNO_3$ C_2H_2.

Если вы правильно определите названия изображенных здесь элементов и химических соединений, то из первых букв этих названий получится крылатая фраза. Какая?

Что из чего?

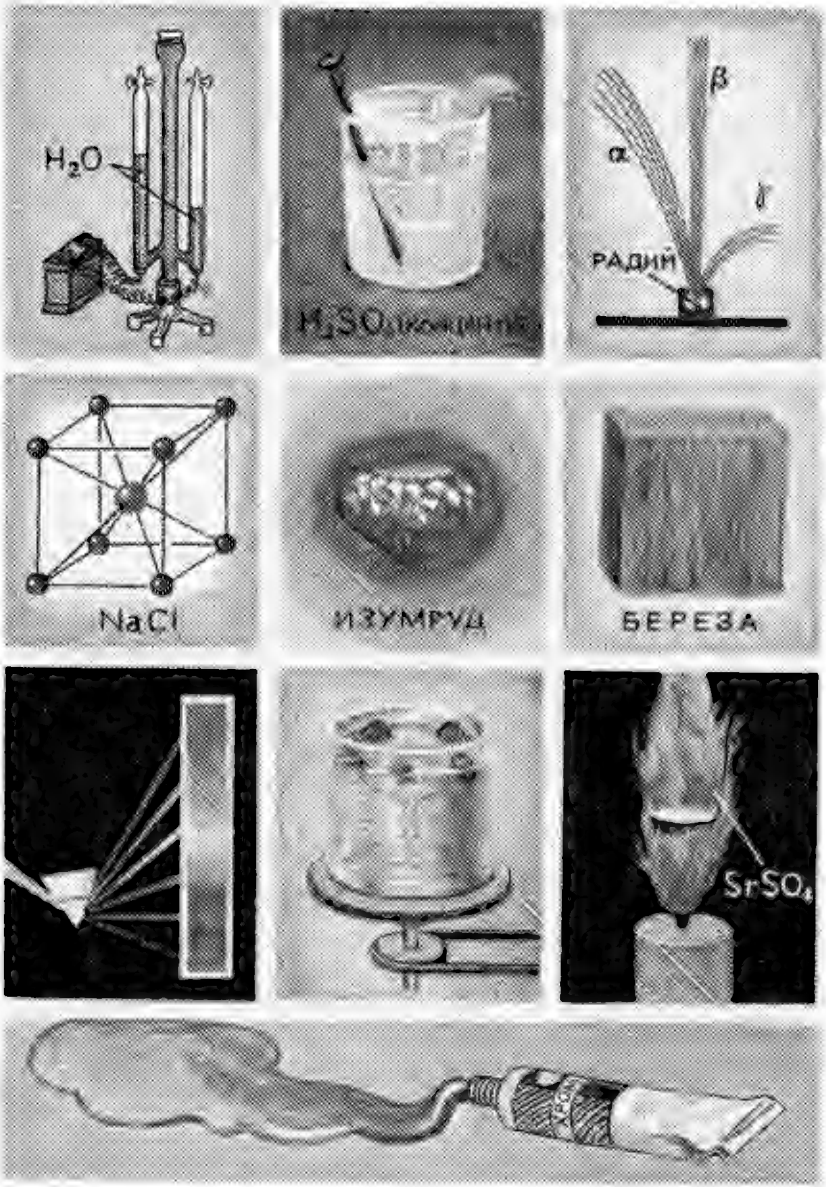
Если вы знаете химию, то без особого труда определите, из каких веществ состоят изображенные на рисунке (внизу) предметы и детали.

Рис. V.

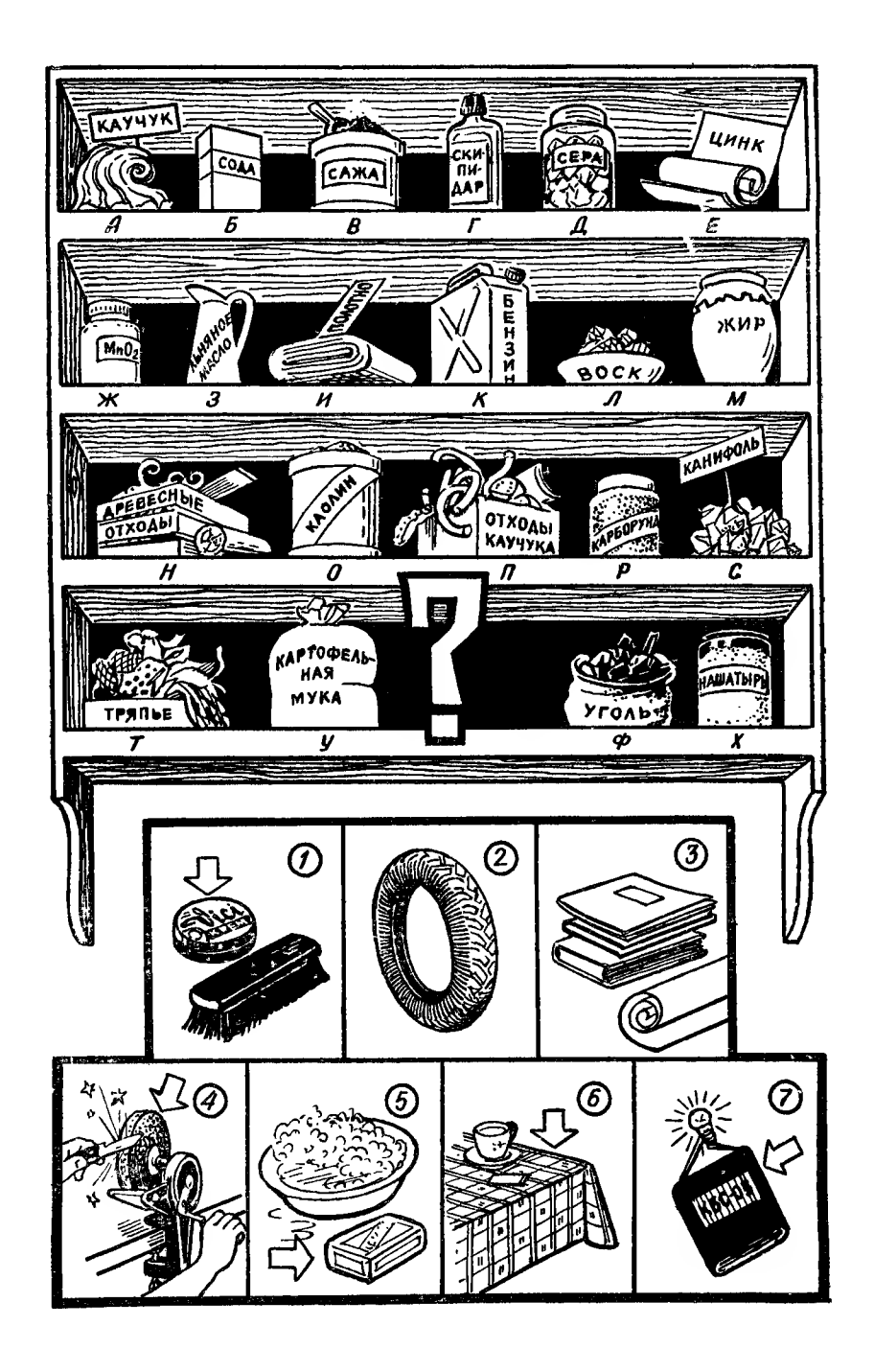


В одной лаборатории.

Рис. VI.



Художник был рассеянным.


КАУЧУК
СОДА
САЖА
СКИПИДАР
СЕРА
ЦИНК
А Б В Г Д Е
MnO_2
ЛЬНЯНОЕ МАСЛО
ПОМУТИЛ
БЕНЗИН
ВОСК
ЖИР
Ж З И К Л М
ДРЕВЕСНЫЕ ОТХОДЫ
КАОЛИН
ОТХОДЫ КАУЧУКА
КАРБОРУНД
КАНИФОЛЬ
Н О П Р С
ТРЯПЬЕ
КАРТОФЕЛЬНАЯ МУКА
?
УГОЛЬ
НАШАТЫРЬ
Т У Ф Х
1
2
3
4
5
6
7

Найдите «родственников»

Вспомните классификацию химических веществ и найдите среди приведенных здесь веществ родственные пары.

1 — вазелин; 2 — крахмал; 3 — гашеная известь; 4 — железо; 5 — йод; 6 — лимонная кислота; 7 — мел; 8 — медный купорос; 9 — нафталин; 10 — нашатырный спирт; 11 — поваренная соль; 12 — сахар; 13 — сода питьевая; 14 — уксус.

Кто прав?

1. В банку, стоящую на окне и освещенную ярким солнечным светом, ввели равное количество газообразных хлора и водорода и закрыли ее притертой пробкой. Спрашивается, что произойдет?

Олег ответил: Водород как более легкий газ соберется наверху, а хлор останется внизу.

Аркадий сказал: Часа через три газы перемешаются.

Семен изрек: Отойдем, она сейчас взорвется.

Кто прав?

2. На банке, в которой хранился белый порошок, была приклеена этикетка с формулой CaO.

Олег сказал: Это воздушная известь.

Аркадий заявил: Известь-то известь, но только она называется обожженной.

Семен заявил: Это негашеная известь.

Кто прав?

3. В банку с керосином бросили кусок металлического калия. Что произойдет?

Олег ответил: Калий — металл очень активный. Попав в керосин, он воспламенится. Будет пожар.

Аркадий сказал: Ничего не произойдет. Калий самовоспламеняется в воздухе, его до банки не донесут — сгорит.

Семен произнес: Металл упадет на дно и останется лежать там.

Кто прав?

Желтые линии

Петя Верхоглядкин занялся исследованием спектров различных веществ. Однажды он принес в школу комок снега с тротуара. В спектре паров растаявшего снега отчетливо проступали 2 желтые линии.

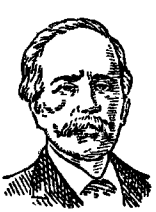
Открытие потрясло Петю, тем более что снег, взятый с забора, желтых линий не давал.

Сейчас Петя подводит теорию под свое открытие. Он считает, что снег, химически взаимодействуя с асфальтом, образует новое, неизвестное науке органическое соединение. Так ли это? Стоит ли продолжать Пете работать над своей теорией?

Ученые и открытия

Перед вами портреты ученых и список открытий и изобретений. Ответьте: какие ученые изображены здесь и автором какого из открытий или изобретений является каждый из них?

1. Искусственные жиры.
2. Доказательство, что воздух не простое вещество, а смесь газов.
3. Противогаз.
4. Закон сохранения вещества.
5. Теория химического строения вещества.
6. Синтетический каучук.
7. Электролиз поваренной соли.
8. Периодический закон элементов.



Кто они?

В купе ехали 8 человек. Стук поезда смешивался в голосами беседующих, и до слуха пассажира, лежавшего на верхней полке, долетали только отдельные фразы. Однако даже по этим обрывкам он догадался о профессии каждого из остальных пассажиров.

Попробуйте и вы по приведенным ниже фразам определить профессии пассажиров.

А.: А он все твердит мне, что это хлам и старье. А я ему говорю: «Предположим, что до капитального она пройдет еще тысяч двадцать...»

Б.: Оказалось, что я в спешке вместо треугольника соединил звездой...

В.: Погода просто собачья, потолок только сто метров, а радиокомпас ни влево, ни вправо. А тут еще и дождь...

Г.: На звуке я ничего не мог понять, так что крикнул: «Давай ключом!» — и тотчас же перешел на прием. И вдруг ясно слышу: «SOS!»

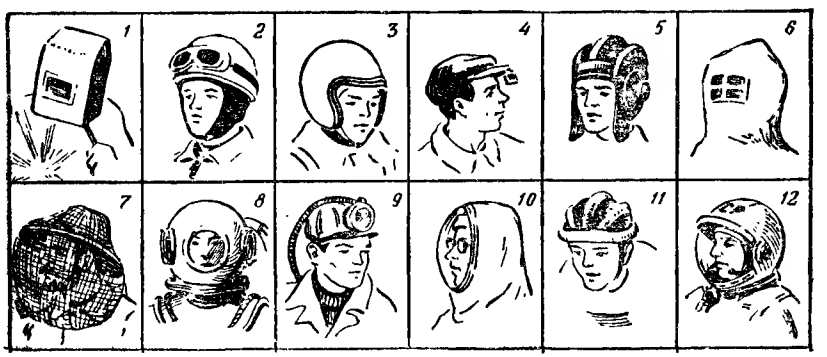
Д.: Сначала снял пять соток. Мало. Снял еще две сотки. И в конце концов подогнал палец.

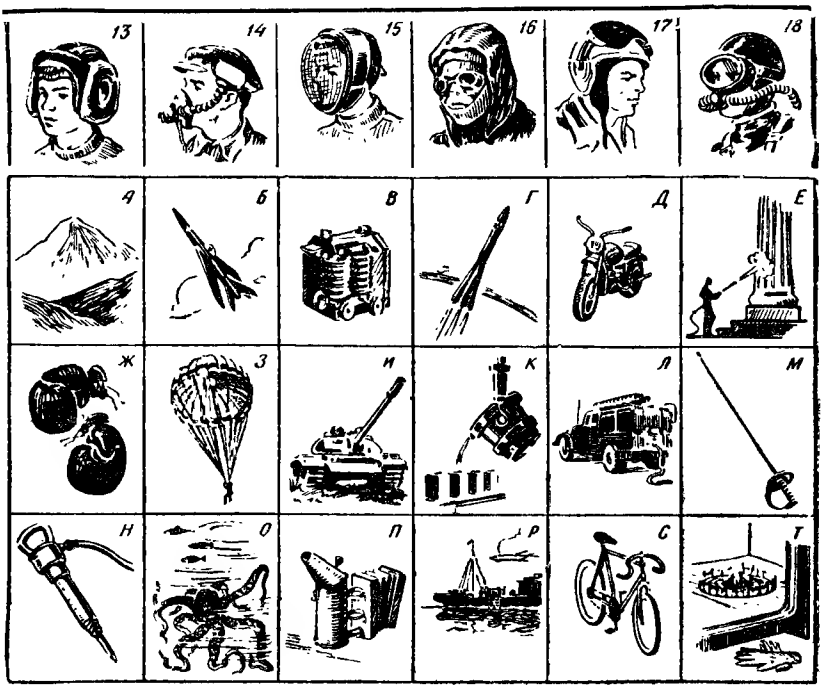
Е.: Я ему говорю как человеку: «Налаживай первый лист в третью машину». А он все мудрит...

Ж.: Не было кислорода, пришлось током. А лист тонкий, так что у меня ничего не получилось, и я выбросил все к чертям...

Рисунки — попарно

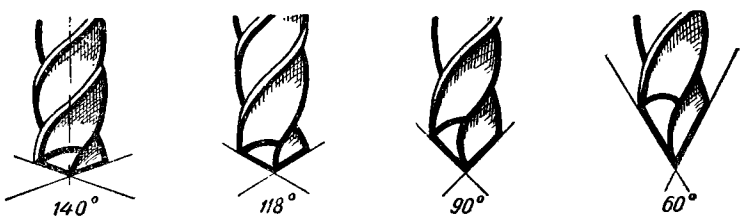
Напишите, чем занимается каждый из изображенных на рисунках людей, и найдите для каждого из них соответствующий рисунок, помеченный буквой.



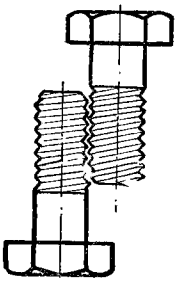


Что к чему?

Мастер положил на слесарный верстак 4 детали из разных материалов (стали, бронзы, твердой резины и эбонита). Затем вытащил из шкафчика 4 разных сверла — вы их видите на рисунке. Каким сверлом какой материал он будет сверлить?



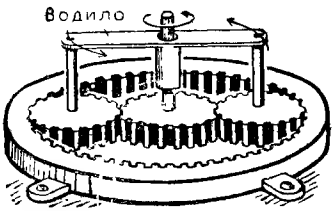
Без помощи эксперимента



2 одинаковых болта приложены один к другому (см. рисунок). Если начать вращать один болт вокруг другого, взявшись за их головки так, чтобы болты не вращались относительно их собственных осей, то: а) головки болтов начнут сближаться, или б) головки болтов начнут удаляться одна от другой, или в) расстояние между головками останется неизменным.

Условие: решать эту задачу надо в уме.

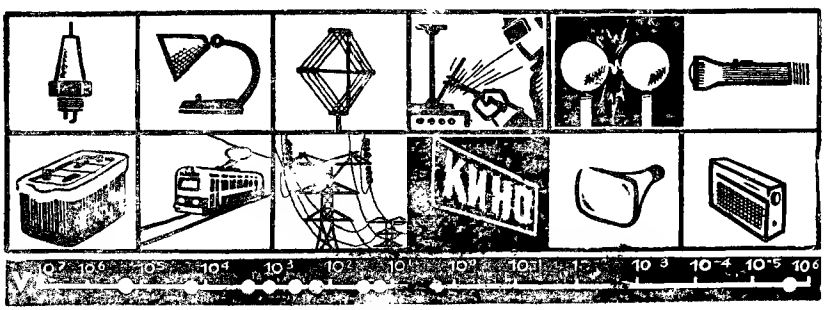
Сколько оборотов?



Этот рисунок схематически показывает устройство редуктора (прибора для изменения числа оборотов). Все 3 зубчатые колеса одинаковые. Сколько оборотов сделает внутренний вал, когда водило повернется вокруг центральной оси один раз?

Шкала напряжений электротока

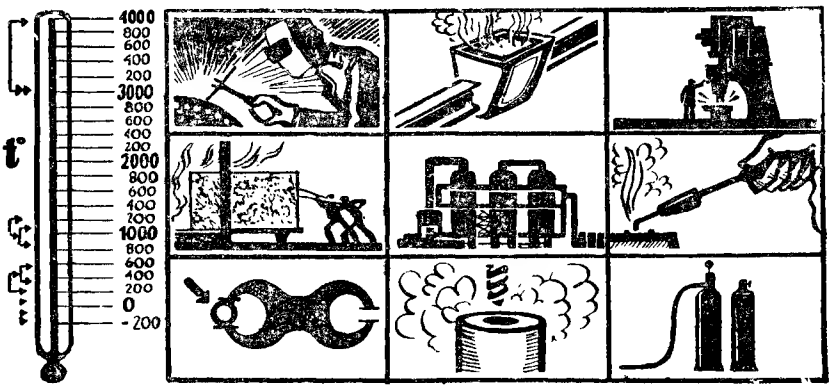
В электротехнике находят применение токи самых различных напряжений. Напряжение одних может соперничать с молнией, других — в миллионы раз слабее напряжения батарейки карманного фонаря. На этих рисунках изображены некоторые применения электричества. Соответствующие им напряжения токов отмечены на шкале условного вольтметра, выполненной в логарифмическом масштабе. Разместите изображенные процессы и явления на шкале нашего вольтметра.



Температура и процессы

Тепло широко используется в технике как мощный технологический фактор.

На этом рисунке изображено несколько устройств и аппаратов, процессы в которых происходят при определенных температурах. Тут же нарисован и условный термометр, на котором отмечены соответствующие этим процессам температуры. Поскольку во многих случаях приходится иметь дело с различными температурами, на шкале нашего термометра указаны диапазоны температур. Найдите температуры, соответствующие процессам, о которых говорят рисунки.

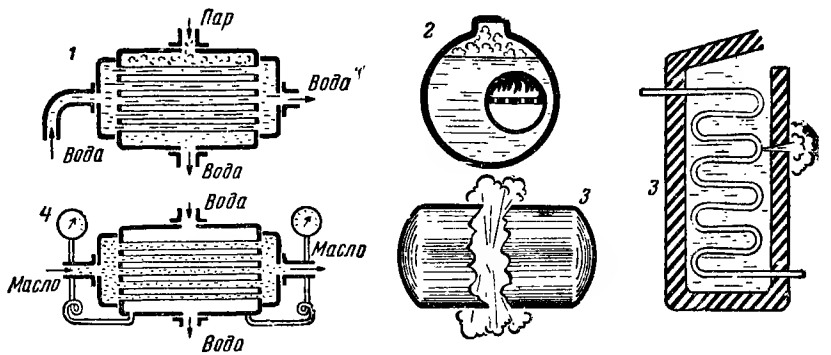


Котлы и трубы

Теплотехника — один из главнейших разделов современной техники. Без знания ее законов нельзя спроектировать ни такой сложной машины, как реактивный двигатель, ни такого простого на первый взгляд механизма, как подшипник железнодорожного вагона. И к проекту двигателя внутреннего сгорания и к чертежам нового жилого дома обязательно прилагается тепловой расчет.

Чтобы стать теплотехником, надо много учиться и много знать. Мы предлагаем вам несколько вопросов, для ответов на которые достаточно знаний, полученных на уроках физики в школе.

1. Теплопроводность латуни почти в 2,5 раза больше, чем теплопроводность нержавеющей стали. Значительно ли, однако, скажется на работе конденсатора или теплообменника,



если трубки в нем сделать не из латуни, а из нержавеющей стали?

2. Почему жаровые трубы паровых котлов располагают не в центре, а несколько сбоку?

3. Малейшие трещинки в стенках барабанных котлов, тех, которые широко применялись в начале нашего столетия, обыкновенно вызывали мощные взрывы. Почему такие же дефекты совершенно безопасны в современных прямоточных котлах, хотя они вырабатывают пар значительно более высоких параметров, чем прежние барабанные котлы?

4. Почему в холодильниках для масла, циркулирующего через подшипники паровых турбин, давление охлаждающей воды должно быть меньше, чем давление масла?

5. Раньше старались строить высокие дымовые трубы, чтобы усилить тягу топочных газов. В настоящее время тягу создают воздуходувки и дымососы. Однако трубы по-прежнему продолжают строить высокими. Почему?

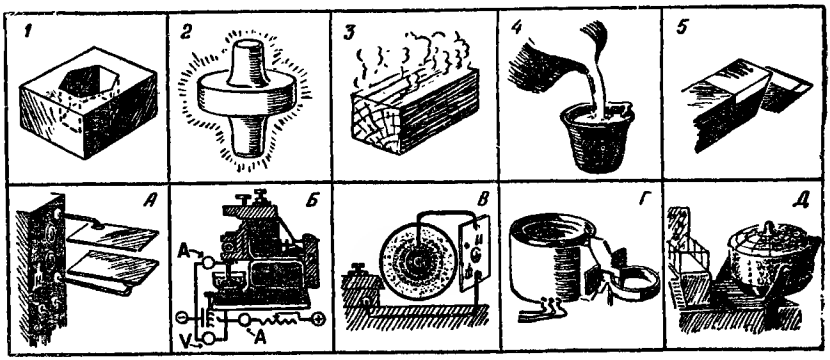
Что чем?

На протяжении всей истории технологии человек использовал такие средства обработки, действие которых было очевидным: резец резал дерево, молот плющил сталь, пламя горело и расплавляло металл. И только в последнее время технологический арсенал обработки обогатился целой серией новых средств, замечательных во многих отношениях.

Многие из этих средств незримы и неощутимы нашими органами чувств, и их воздействие на предмет внешне можно обнаружить лишь по тому, как он изменяется. Действительно, удивительно смотреть на то, как кусок металла, помещенный

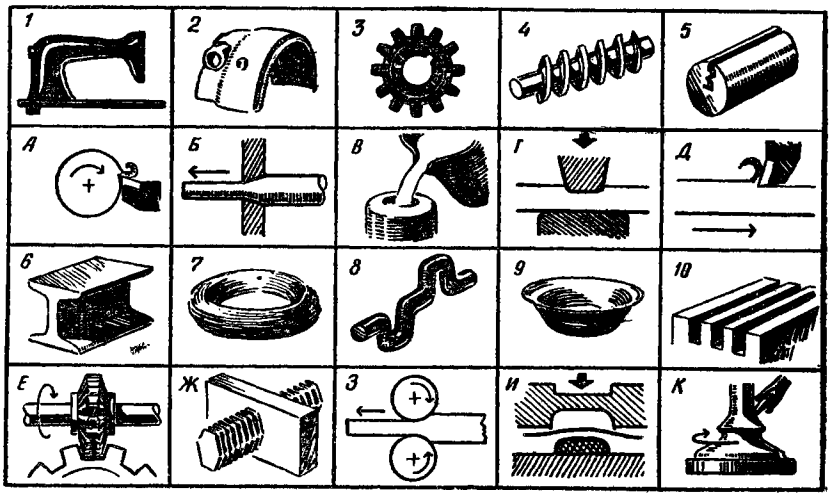
в пространство между двумя холодными витками провода, неожиданно раскаляется докрасна. Эти средства дала нам электротехника.

Здесь на рисунках в перепутанном порядке представлено несколько аппаратов такого рода и результаты их работы. Установите соответствие.



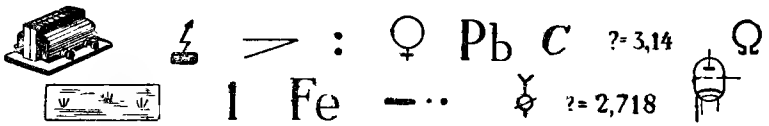
Процессы и форма

Здесь изображены различные технологические процессы: литье, штамповка, ковка и др., и различные изделия. Скажите, с помощью какого технологического процесса каждому изделию придана его форма?



Что здесь написано?

Если вы сложите начальные буквы названий этих величин, химических элементов и т. д., то прочтете изречение великого поэта древности.



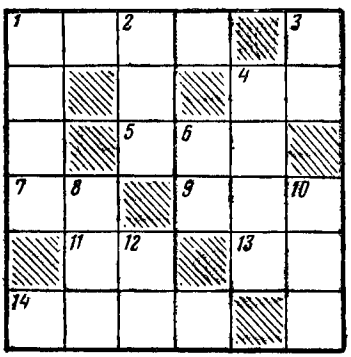
Какого цвета?

Скажите, какого цвета: 1. Газообразный хлор. 2. Белый экран, освещенный солнечным спектром. 3. Внутренний край первичной радуги. 4. Пламя бунзеновской горелки, в которое введена натриевая соль. 5. Пламя бунзеновской горелки, содержащее пары калийной соли. 6. Флаг Швеции (желтый крест на голубом фоне) сквозь красное стекло. 7. Безводный медный купорос. 8. Медный купорос, содержащий воду.

Пересекающиеся числа

В каждую клетку впишите по цифре так, чтобы получились числа, имеющие значения, указанные в каждом задании.

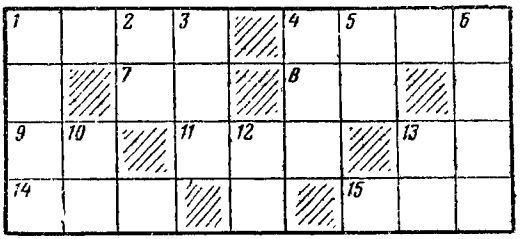
Задание 1



По горизонтали: 1. Год изобретения радио. 4. Основание нашей системы счисления. 5. Число квадратных сантиметров в квадрате со стороной 13 *см*. 7. Число ребер куба, умноженное на число стран света. 9. 1828, деленное на число градусов, при котором вода обладает наибольшей плотностью. 11. Утроенное число звезд в ковше Большой Медведицы плюс число граней параллелепипеда плюс число вершин ромба. 13. Число больших планет в Солнечной системе плюс число электродов в радиолампе пентод плюс число дюймов в футе. 14. Год рождения Д. И. Менделеева.

По вертикали: 1. Год пуска первой в мире атомной электростанции. 2. $\sqrt{848\,241}$. 3. Температура кипения воды по шкале Реомюра. 4. Год открытия Волго-Донского судоходного канала имени В. И. Ленина. 6. Цена мотора, за который заплатили 32 рубля и еще половину его стоимости. 8. Атомный вес самого распространенного изотопа урана плюс 600. 10. Нормальное атмосферное давление в миллиметрах ртутного столба. 12. Седьмое от начала числового ряда простое число (делящееся только на единицу и на самое себя).

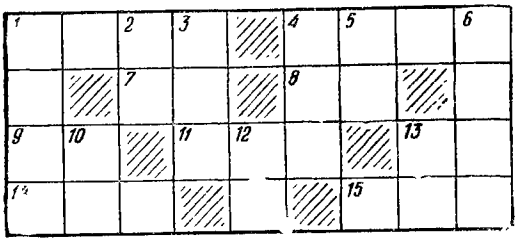
Задание 2



По горизонтали: 1. Год открытия радиоактивности. 4. Год рождения М. В. Ломоносова. 7. Сумма корней уравнения $x^2 - 22x + 40 = 0$. 8. Сила тока (в амперах) в проводнике с сопротивлением 3 *ом* под напряжением 78 *в*. 9. Атомный вес кислорода плюс число спутников Марса плюс атомный номер гелия плюс число древних «чудес света» плюс основание системы счисления, применяемой в электронных счетных машинах, плюс число звезд в Солнечной системе плюс число граней тетраэдра. 11. 515 умноженное на tg45°. 13. Деленное на 5 основание системы счисления в древнем Вавилоне. 14. Индекс спутника серии «Космос», на котором совершили полет 2 собаки — Ветерок и Уголек, умноженный на атомный номер бора. 15. Число, десятичный логарифм которого равен 2.

По вертикали: 1. Год пуска первой линии Московского метрополитена имени В. И. Ленина. 2. Атомный номер урана. 3. 25^2. 4. Число кубических сантиметров в кубе с ребром 5 *см*. 5. Число микрон в 0,076 *мм*. 6. Год утверждения плана ГОЭЛРО. 10. Индекс автоматической станции «Луна», совершившей впервые в мире мягкую посадку на лунную поверхность, умноженное на число членов экипажа, совершивших полеты на космических кораблях «Восход» и «Восход-2». 12. Число квадратных сантиметров в треугольнике с основанием 5 *см* и высотой 4 *см*. 13. Основание одной из систем логарифмов.

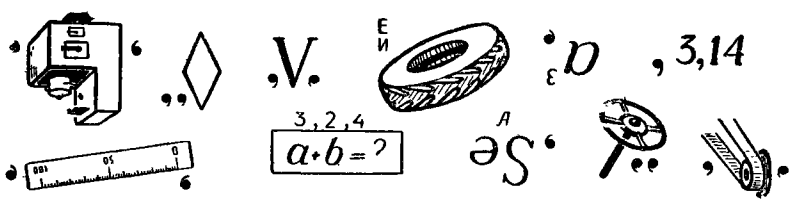
Задание 3



По горизонтали: 1. Год рождения Н. И. Лобачевского. 4. Год рождения П. Л. Чебышева. 7. Число *кгм/сек* в 1 *л. с.* 8. Удельная теплота плавления льда в *ккал.* 9. 3^3. 11. Температура плавления олова (с точностью до 1°). 13. Атомный номер марганца. 14. Механический эквивалент теплоты в $\frac{кгм}{ккал}$. 15. Высота телевизионной башни в Останкине (Москва) в метрах минус атомный номер кислорода.

По вертикали: 1. Ширина железнодорожной колеи в СССР в миллиметрах. 2. Атомный номер берклия. 3. $\sqrt{63504}$. 4. Сумма внутренних углов треугольника в градусах плюс число желтых линий в спектре натрия 5. Фокусное расстояние очкового стекла силой в +1,25 диоптрии (в сантиметрах). 6. Год запуска первого в мире искусственного спутника Земли минус число моторов у самолета «ТУ-104». 10. Величина центрального угла в правильном пятиугольнике. 12. $(4 \sin 30° \times 2 \cos 60°)^5$. 13. Число полузащитников в футбольной команде, умноженное на 2, плюс число нападающих плюс расстояние, с какого бьется штрафной удар по воротам без защиты (в метрах), плюс число «боковых» судей, судящих футбольный матч.

Ребус

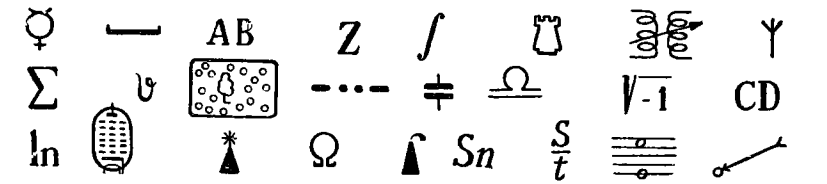


Знакомые знаки

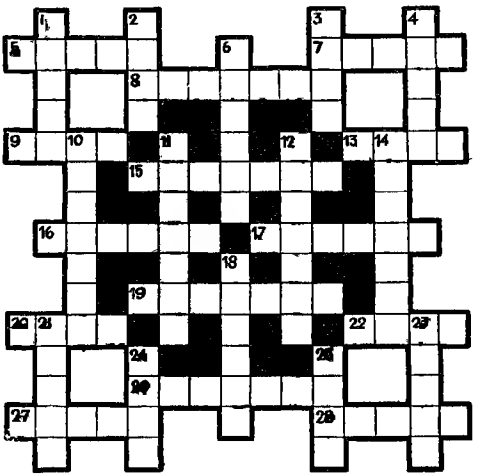
Все изображенные здесь знаки вы, наверное, не раз встречали в общей или специальной литературе. Припомните их значение. Первые буквы их наименований составят имя вели-

кого русского ученого, положившего начало разработке общепринятой научной и технической терминологии на русском языке.

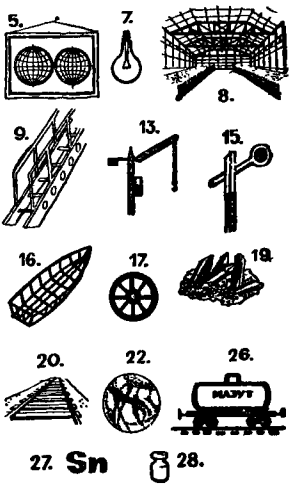
Если некоторые знаки имеют несколько значений, то изберите те, которые нужны для расшифровки задачи.



Кроссворд в рисунках

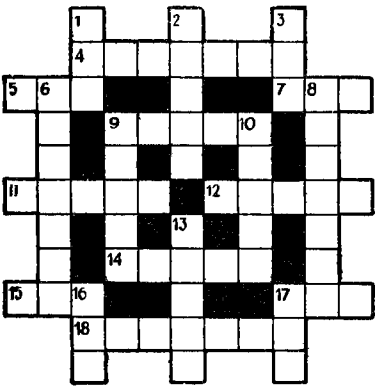


ПО ГОРИЗОНТАЛИ:



ПО ВЕРТИКАЛИ:

Кроссворд в рисунках

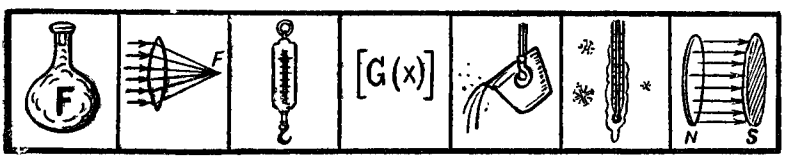


Что вы знаете о букве «А»?

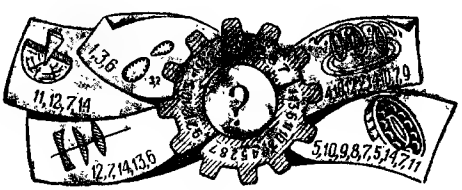
Каким понятиям соответствует значение буквы «А»: в геодезии, фотографии, астрономии, химии, топографии, метеорологии, механике, теплотехнике и электротехнике?

Что вы знаете о букве «F»?

Каким понятиям соответствует значение буквы «F»: в химии, оптике, механике, математике, металлургии, теплотехнике, электростатике.



Криптограмма



Определите, что изображено на этих рисунках, и разместите буквы, из которых состоят названия предметов, на зубчатом колесе соответственно номерам. Получится русская пословица.

Хорошо ли вы знаете географию?

1. Не глядя на карту, скажите, какой город находится выше над уровнем моря: Кострома или Энгельс?

2. Какая точка поверхности земного шара ближе всего к центру Земли?

Как проехать?

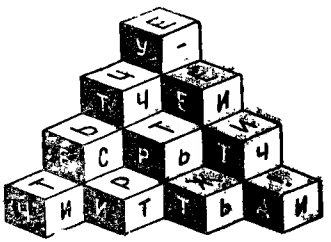
В каком порядке нужно расположить перечисленные ниже города, чтобы, выехав из Москвы и продвигаясь в пункты, лежащие все дальше и дальше к западу, побывать в каждом из них, не пересекая пройденного пути, и вернуться обратно в Москву?

а) Анкара
б) Бангкок
в) Берлин
г) Будапешт
д) Бухарест
е) Кабул
ж) Лондон
з) Мадрид
и) Мехико
к) Мельбурн
л) Москва
м) Нью-Йорк
н) Париж
о) Пекин
п) Рио-де-Жанейро
р) Рим
с) София
т) Тегеран
у) Токио
ф) Улан-Батор
х) Варшава
ц) Вена

ЗАДАЧНИК КОНСТРУКТОРА

Что здесь написано?

Постройте 3 проекции изображенной на рисунке пирамидки из кубиков. Затем придвиньте эти проекции одна к другой вплотную, не изменяя при этом их взаимного положения и не поворачивая их. Вы прочтете фразу. Какую?

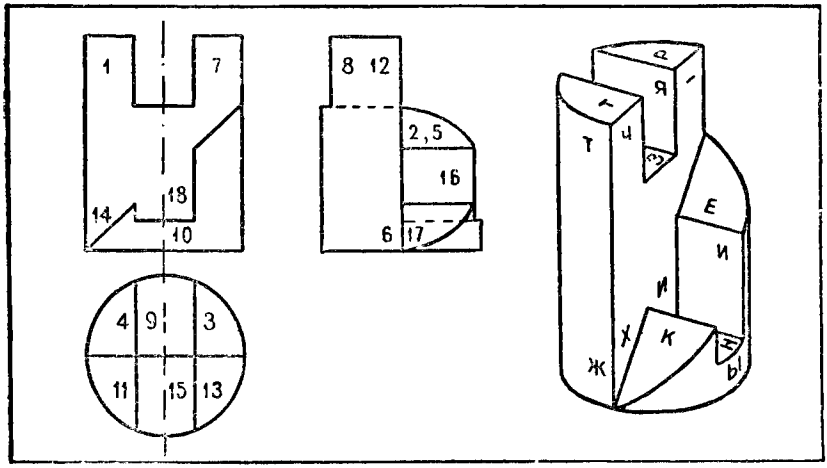


Сложная деталь

Деталь сложной конфигурации изображена в прямоугольных и аксонометрической проекциях. На прямоугольных проекциях поставлены цифры, на аксонометрической — буквы. Если по порядку брать цифры с прямоугольных проекций и за-

менять их буквами с соответствующих мест аксонометрического изображения, можно прочесть изречение. Какое?

Вычертите и нарисуйте деталь, которая бы дополняла данную до полного цилиндра.

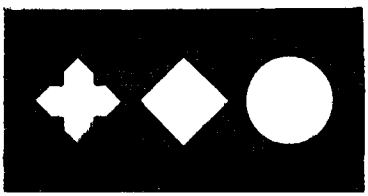


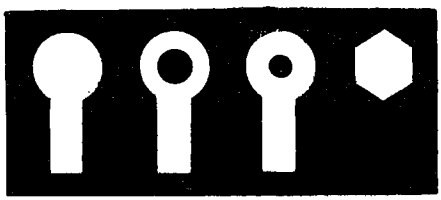
Странный чертеж

Может ли одна деталь иметь такие странные очертания? Если может, то нарисуйте ее общий вид.

Чертежная головоломка

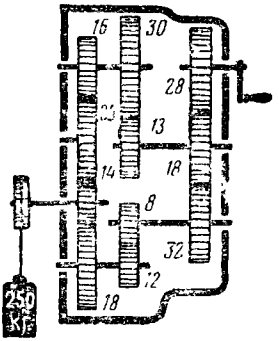
На рисунках изображены 2 группы отверстий. Для каждой из них надо нарисовать и начертить пробку, которая бы без зазора (впритирку) могла пройти через любое отверстие своей группы.





Коробка передач

Можно ли удержать и поднять груз с помощью этой коробки передач? Цифры обозначают число зубцов каждого зубчатого колеса.



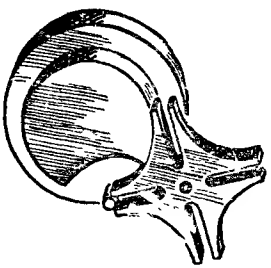
Две пары

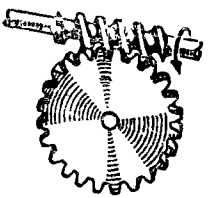
Между двигателем и исполнительными механизмами машины как бы переброшен мост, по которому передается движение. Этот мост построен из передаточных механизмов, которые составлены из пар. В каждую пару входят 2 детали, одна (ведущая) двигает другую (ведомую).

На этой страничке изображены 2 такие пары.

Подумайте, как они работают, и ответьте на следующие вопросы:

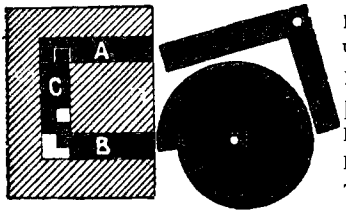
1. Как называется пара, изображенная слева, и для чего она служит? 2. Какая из ее деталей двигается периодически, а не непрерывно? 3. Какая из них ведущая? 4. Как называется пара, изображенная справа, и для чего она служит? 5. В каком направлении движется зубчатое колесо, если винт вращается в направлении, указанном стрелкой? 6. Может ли в этой паре зубчатое колесо играть роль ведущей детали? 7. Вообразите, что винт выведен из сцепления с колесом, перевернут концами и снова установлен в ту же пару; в каком направлении будет вращаться зубчатое колесо, если винт вращается в направлении, указанном стрелкой?





Выньте деталь *A*

На чертеже изображены 3 детали: брусок, в вырезы которого вставлены рейки *A, B, C,* колесо со спиральным ободом

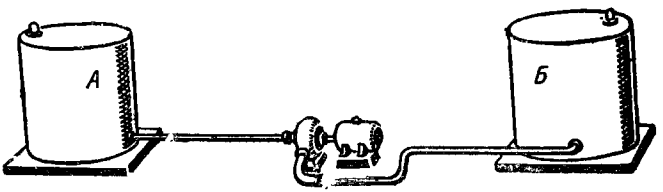


и рычаг. Оси вращения колеса и рычага смещать нельзя. В вырез рейки *А* входит выступ рейки *С*, опирающийся на рейку *В*. Нужно вынуть рейку *А*. Этому мешают остальные 2 рейки, колесо и рычаг. Но все-таки рейку вынуть можно. Каким образом?

Маслопроводы

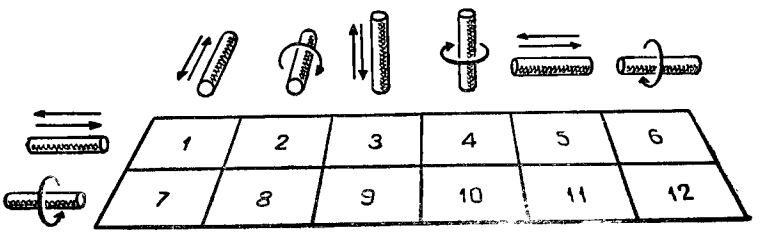
На рисунке изображена система трубопровода для перекачки масла из бака *А* в бак *Б* насосом.

Как дополнить эту систему маслопроводами и запорными вентилями, чтобы, не меняя направление движения масла на выходе из насоса, получить возможность перекачивать масло не только слева направо, но и справа налево (из бака *Б* в бак *А*). На баки дополнительные трубопроводы и вентили ставить нельзя.



Соедините валики

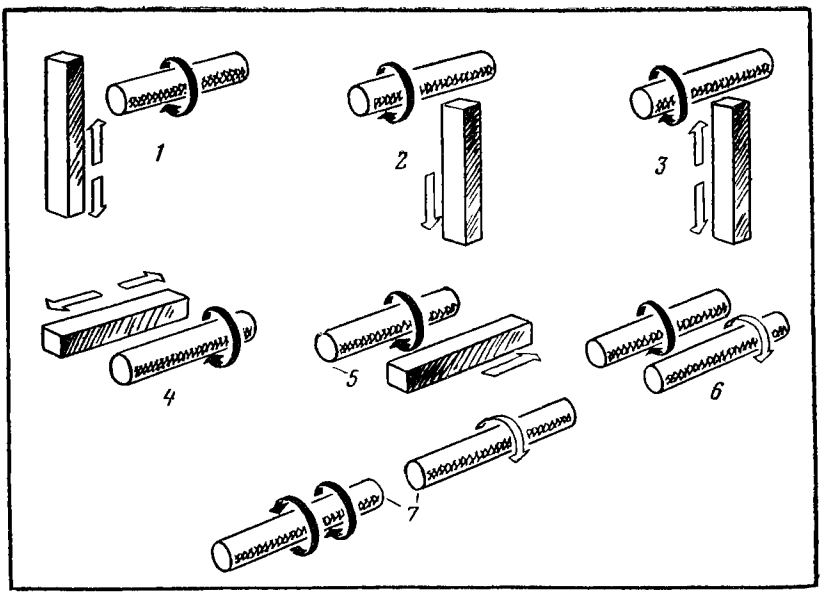
Оси валиков, изображенных сбоку и сверху таблицы, пересекаются под прямым углом или совпадают. Стрелки показывают, как должны двигаться валики. Подумайте, какие механизмы надо использовать для соединения каждой из пар валиков, чтобы превратить одно из движений в другое.



Передача движений

Здесь изображены условные детали. Черные стрелки показывают направление движения одной из деталей. Белыми стрелками показано движение, которое нужно сообщить другой детали.

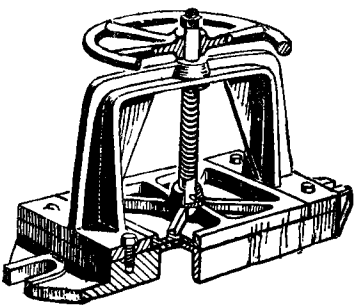
Какими механизмами нужно соединить изображенные детали, чтобы осуществить движения, показанные белыми стрелками?



Восемь ошибок

Перед вами чертеж обыкновенного ручного пресса.

Чертеж делал неопытный конструктор. Он очень старался. Ему казалось, что все детали хорошо продуманы и точно изображены. И все же в чертеже оказалось 8 серьезных ошибок. Найдите их.



Все ли правильно?

На рисунке изображен настольный сверлильный станок в 5 положениях:

1 — сверло вот-вот вонзится в стальную плитку, чтобы проделать в ней сквозное отверстие.

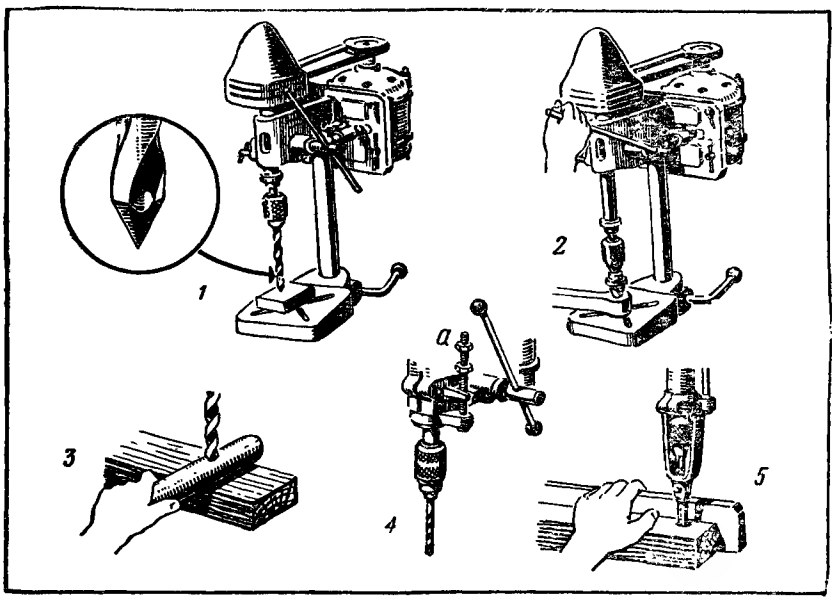
2 — двигатель включен, шпиндель станочка (его рабочий вал) что-то вдавливает — запрессовывает — внутрь небольшого отверстия какой-то детали.

3 — предстоит высверлить отверстие в цилиндрической металлической болванке.

4 — отрегулирована глубина сверления с помощью установленного на шпинделе станочка ограничителя *а*.

5 — двигатель выключен, вместо сверла вставлено долото, которым долбят в деревянной колодке отверстие под шип.

Во всех 5 положениях имеется 6 ошибок. В первом — 2, а в остальных — по одной.

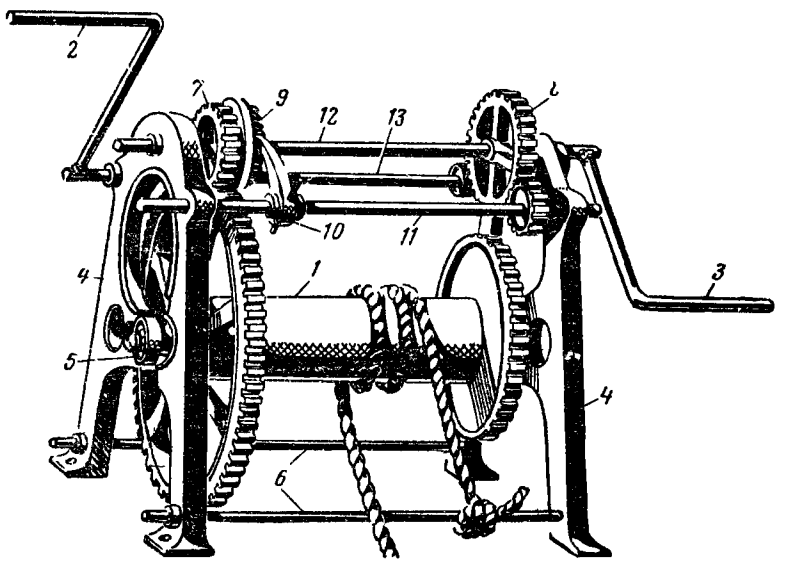


Лебедка

Художник получил задание нарисовать лебедку. Он пришел на стройку, сделал эскиз и дома его «обработал». Когда

художник принес рисунок в редакцию, обнаружилось, что он сделал, по крайней мере, 17 ошибок. Попробуйте найти их.

1 — барабан для намотки каната или троса; *2, 3* — рукоятки; *4* — станина; *5* — подшипник; *6* — нижние стяжки; *7, 8* — зубчатая передача; *9* — храповое колесо; *10* — собачка; *11* — верхняя стяжка; *12, 13* — валики.



По пути изобретателей

Эти задачи уже когда-то были решены и решения их запатентованы. Мы предлагаем вам пройти по пути изобретателей и повторить их решения.

Как прикрепить к платью эту пуговицу без помощи иголки и нитки (см. рис. на стр. 182)?

Маршрутный указатель для трамвайных вагонов (см. рисунок) освещается тремя лампочками — две по краям и одна в центре. Можно ли обойтись одной лампочкой?

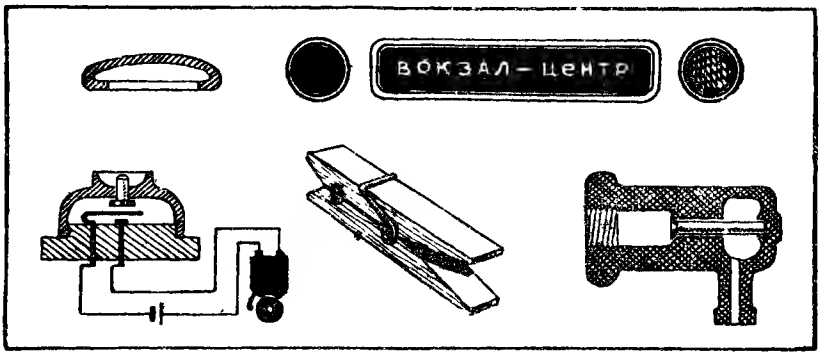
На рисунке — кнопка для квартирного звонка.

Попробуйте переделать ее так, чтобы звонок звонил не только при нажатии кнопки, но и при отвинчивании крышки.

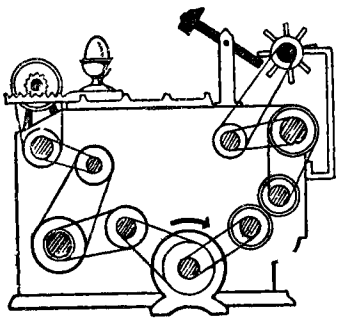
Бельевая прищепка — почти готовое устройство для дверной сигнализации. Нужно добавить лишь пару контактов да одну деталь — и пожалуйста: открывай дверь — звонок зазвенит или лампочка загорится, а закроешь — погаснет.

Попробуйте нарисовать схему такого устройства.

На рисунке изображен водопроводный кран. Из какого материала сделан его корпус и где этот кран можно применять?



Скорлупоразбиватель



Один изобретатель сконструировал замечательную машину, которая сама разбивает скорлупу яйца, сваренного всмятку.

Но увы! Изобретатель потерпел неудачу: он, должно быть, допустил ошибку при монтаже, так как машина не смогла выполнить предусмотренной работы. Может быть, вы поможете ему и внесете нужные изменения?

Кусок провода

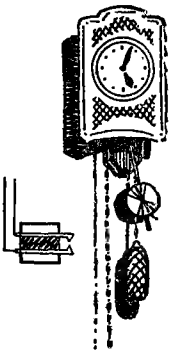
Мы с Володей увлекаемся электротехникой. И не только пробки меняем, если они перегорят, но кое-что можем и сами придумать.

В коридоре у нас одна лампочка. Но у двери каждой из трех квартир есть выключатель, которым эту лампочку можно зажигать и гасить.

На лестнице у нас тоже одна лампочка. Выключатель к ней установлен в подъезде. Тут сделано похитрей: вошел, включишь — и иди домой, не спотыкайся. А свет через минуту-другую сам выключится. И электроэнергия экономится и вспоминать не надо: «А не забыл ли я потушить свет на лестнице?»

В комнате у Володи висят ходики, под ними контакт — вот как на рисунке. Я, когда увидел, удивился: зачем это? Оказывается, Володя придумал сделать так, что эти ходики гасят свет, когда он захочет: и в восемь, и в десять, и даже позже, если родителей дома нет!

Вот что значит кусок провода в умелых руках! Попробуйте догадаться, как мы все это устроили?

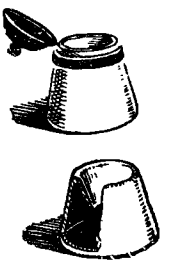


Простые решения

Чем отличается смелое, по-инженерному красивое решение конструкторской задачи? Новизной замысла, отходом от проторенных дорог и предельной простотой.

Мы подчас даже не подозреваем, насколько проще и лучше можно сделать какую-нибудь конструкцию, если подумать хорошенько. Тут нужна высокая требовательность к себе, умение жертвовать внешней простотой решения, умение отказаться от ста вариантов во имя сто первого, самого лучшего.

Вот задача, ответ на которую, впрочем, известен всем. Имеется сосуд, в который что-нибудь наливают, например чернила. Как сделать, чтобы из нечаянно опрокинутого сосуда не пролилось ни капли?



Предположим, что мы никогда не сталкивались со школьной чернильницей-непроливайкой. По какому пути пойдет наша мысль? Мы берем простую чернильницу и обнаруживаем:

1. У чернильницы имеется крышка. Если бы удалось сделать ее автоматически закрывающейся при наклоне чернильницы, задача была бы решена.

2. Для выполнения этой работы можно использовать грузы, защелки, пружины...

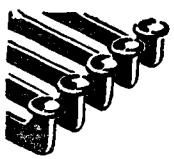
Но не кажется ли вам, что мы уже работаем впустую, так как незаметно для себя отрезали путь к лучшему решению? Ведь такая чернильница-агрегат, которая у нас получилась бы,

никому не нужна: она сложна, дорога в производстве, ненадежна в употреблении.

Вот и выходит, что самое простое решение не так-то просто найти. То, что просто для изобретателя и конструктора, но сложно в изготовлении, не выдержит испытания практикой.

А как эту задачу решил неизвестный создатель непроливайки? Смотрите: у него в конструкции только одна деталь. Нет ни движущихся частей, ни пружин, а работает она прекрасно.

Поставьте себе такую чернильницу на стол и почаще взглядывайте на нее, начиная что-либо конструировать.



Давайте решим еще одну задачу. В разных отраслях техники встречаются машины, управляемые клавиатурой,— например, пишущие, счетные. Надо сделать механизм, который при нажиме на один клавиш блокировал бы остальные, не давая возможности нажать сразу два клавиша.

Как выполнить блокирующее устройство? Сразу же приходят в голову зацепы, собачки, упорные пластинки с вырезами и без них, которые вращаются, скользят в направляющих и т. д.

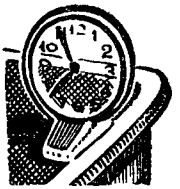
Дадут ли они лучшее решение?

Бывает, что задача решается настолько просто, что, кажется, нет уже более простого решения. Но вот мы усложняем условие — и вместо усложненного решения получаем более простое.

В магазинах на витрине устанавливают макет бутылки, из которой в подставленный бокал льется красная жидкость. Для этого одну трубку подводят к бутылке, другую отводят из бокала, трубки соединяют где-нибудь внизу, под столом, с центробежным насосом, который гонит подкрашенную воду. Куда уж проще?

Но вот задача: к бутылке трубку не подводить, а повесить бутылку на двух нитях, от бокала трубку не отводить, сделав его стоящим на прозрачной ножке. Проблема сложная, но, решив ее, вы увидите, что и трубок и воды понадобилось меньше, а новых деталей вводить не пришлось.

Однажды было решено изготовить настольные часы с прозрачным циферблатом. Заменить циферблат — дело нехитрое, но тогда будет виден механизм. А в задании говорится, что настольные часы загромождают стол, постоянно торчат перед глазами. Желательно, чтобы сквозь циферблат можно было видеть все, что находится за часами.

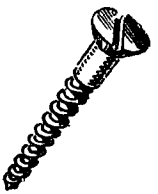


Куда же поместить механизм? Конструктор попробовал вогнать его во втулку стрелок. Так сделать можно, но получится дорого и ход будет ненадежный. Подумав, конструктор нашел место довольно большому механизму и передачам.

Найдете ли вы подходящее решение?

Простейшие вещи

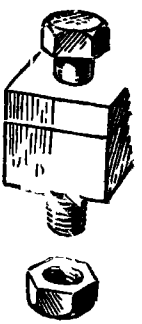
Всем известно, что такое шуруп. Он служит для скрепления деревянных деталей или прикрепления к ним накладок. А задумывались ли вы над конструкцией шурупа? В нем есть и достоинства и недостатки. Его можно ввертывать в ненарезанное отверстие, головка его потайная, он прост в производстве.



А недостатки? Возьмите, например, прорезь в головке, которая служит для установки в ней отвертки. Она обычно мелка, легко срезается при завинчивании, а если сделать ее глубже, головка становится непрочной, отвертка плохо держится в прорези. Нельзя ли усовершенствовать шуруп, чтобы устранить эти недостатки?

Шуруп дает, как известно, разъемное соединение. А если нам требуется так ввернуть шуруп, чтобы его невозможно было вывернуть? Как тогда изменить конструкцию шурупа?

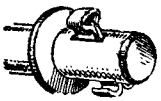
На рисунке изображена обычная пара: болт с гайкой. Тут еще 2 задачи. Первая — не прибегая к шплинтам, прокладкам и контргайкам, сконструировать гайку так, чтобы после завертывания она автоматически закреплялась, что называется, «намертво». Словом, чтобы ее нельзя было отвернуть, не сломав.



А вторая задача состоит вот в чем. Как известно, все металлические стержни при нагревании заметно удлиняются. Если мы затянем гайку при низкой температуре, то при высокой, из-за удлинения болта, крепление ослабнет. Как избежать этого?

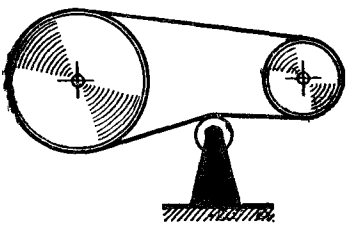
По ходу дела

Как известно, конструкторы стремятся даже в очень сложных машинах применять стандартные крепления.



Но бывают исключения. Иногда конструктору приходится по ходу дела, учитывая всякие особенные обстоятельства, придумывать не обычные детали.

Вот, например, простейшее крепление вала — шайба и разводной шплинт. Вековечная, проверенная опытом деталь. Представьте себе, однако, что мы проектируем вещь, идущую в массовое производство, и копеечная экономия на одной операции очень важна. Нельзя ли вместо двух деталей крепления применить одну, простую в изготовлении и сборке?

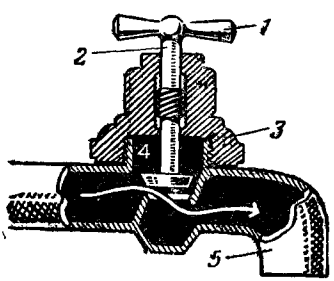


Или такая задача. В одном месте вы наметили обычную ременную передачу с натяжным роликом. Но по ходу дела выяснилось, что крепить ролик не к чему, а изменять расстояние между центрами шкивов нельзя. Как обеспечить натяжение ремня?

Водопроводный кран

Если вы не знаете, как устроен водопроводный кран, то лучше посмотрите картинку и прочтите описание. Разбирать кран без водопроводчика мы вам не рекомендуем: и сами оболь-етесь, и домашние не одобрят вашу любознательность.

Обычный кран имеет вентиль (маховик) *1*, винт *2* с гайкой *3*, тарельчатый клапан *4* на винте и корпус *5*. Ход воды в кране показан белой стрелкой, и, по-видимому, больше никаких пояснений давать вам не нужно.



А теперь — 3 задачи.

1. Когда клапан перестает держать воду, в квартире начинаются неприятности: надо вызывать мастера, перекрывать воду, свинчивать кран и притирать клапан. Нельзя ли усовершенствовать конструкцию крана так, чтобы им можно было пользоваться, даже если клапан не держит воду?

2. Если кран стоит на улице, то это уже будет водоразборная колонка. Всем известно, что в мороз она может замерзнуть — в надземной части трубы образуется ледяная пробка. Дайте проект колонки, которая бы не замерзала.

3. Придумайте кран, автоматически перекрывающий воду в случае разрыва трубы.

Шарики

Шарик — самая простая вещь. Если бы мы захотели давать читателям неразрешимые задачи, то можно было бы попросить: «Придумайте что-нибудь проще шарика». Можно наверняка спорить, что ничего не удастся придумать.

В технике шарики применяются в подшипниках, в клапанах, для зернения пластин и еще во множестве разных случаев.

Вот 3 задачи, связанные с сортировкой и счетом шариков.

1. Если изготовить много шариков, то можно сказать заранее, что все они будут хоть немножко отличаться один от другого размерами. Надо измерить каждый шарик и рассортировать их на несколько групп: самые маленькие — в одну группу, и побольше — в другую, и т. д. Вручную это делать долго и хлопотно. Придумайте простое приспособление для сортировки шариков по размерам.

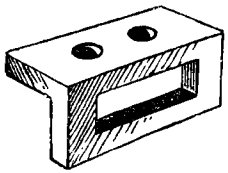
2. Шарики сортируют не только по размерам, но и по степени закалки, которую узнают по упругости шарика. Существует немало приемов измерения упругости. Какой бы вы предложили способ для быстрой сортировки большого количества шариков по упругости?

3. Изготовленные шарики надо сосчитать. Это тоже непростое дело, если шариков много. Конечно, можно бы придумать сложный счетчик с фотоэлементом, но нет ли более простого и вместе с тем надежного способа для счета шариков одинакового размера?

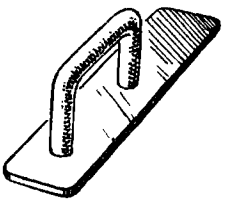
Остроумие слесаря

Если вы посмотрите на работу хорошего слесаря, столяра, механика, то увидите, сколько остроумия подчас вкладывают они в свое дело. То новый штамп, то удачное приспособление, то новый прием использования инструмента — все это облегчает труд и повышает его производительность.

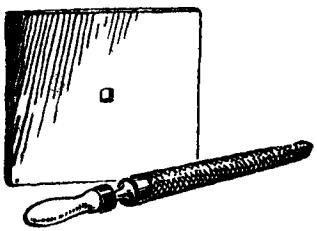
Возьмем простую операцию — штамповку. Предположим, что надо изготовить деталь, изображенную на рисунке, из заготовки — куска углового железа. На первый взгляд, нужно два штампа и 2 операции: одним штампом пробить 2 круглых отверстия и другим — одно продолговатое. А нельзя ли обойтись одним штампом и увеличить производительность пресса?



Или вот заготовка всем известной дверной ручки. У нее есть одна особенность: на обоих концах скобы сделана резьба и они ввернуты в планку, а не запрессованы. Сколько вы можете придумать способов для изготовления этой вещи?



Последняя задача совсем простая: можно ли с помощью большого круглого напильника выпилить в куске жести маленькое квадратное отверстие?



Практическая смекалка

В трудную минуту техника выручает практическая смекалка — родная сестра остроумия. Тут важно уметь по-новому взглянуть на вещи давно известные и привычные, найти им новое применение.

Вот, скажем, случайно вам доведется столкнуться с работой, которую хорошо знаете, много раз сами ее выполняли, а нужного инструмента под рукой нет! «Невозможно сделать!» — говорите вы. И зря. Подумать надо, смекнуть. Может быть, и найдется выход из положения.

Бывает, что какой-нибудь старый мастер достанет кусок тонкой проволоки, подаст молодому рабочему и буркнет в усы:

— Ну-ка, вот измерь, каков диаметр.

— Позвольте,— возражает молодой,— но ведь тут микрометр нужен.

— Да как тебе сказать, если соображение имеешь, то можно и без микрометра,— улыбается мастер.

Задал загадку старый мастер — решайте.

Быстро вращается вал машины, но движение его угадывается лишь по легкому мерцанию поверхности.

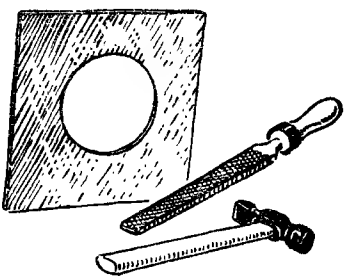
— Измерь-ка число оборотов вала в минуту,— говорит мастер.

Для этого нужен прибор — тахометр, а его под рукой нет. Но, по мнению мастера, это не помеха.

— На что тебе тахометр? Часы на руке есть, значит, достаточно приборов.

Вот вам и вторая задача: измерить число оборотов вала, не прибегая к тахометру.

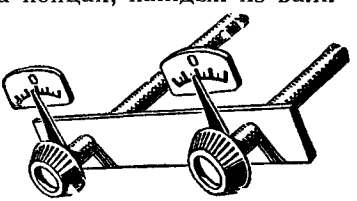
Не только при измерениях случается нехватка инструментов. В листе кровельного железа надо сделать круглое отверстие. Роемся в инструментальном ящике: сверла нет, зубила нет, лежат плоский напильник и молоток. Попробуйте сообразить, можно ли с помощью этих инструментов вырезать круглое отверстие в листе железа.



В заключение дадим одну задачу на конструирование. Условия наши вы уже знаете: как можно проще, ни одной лишней детали.

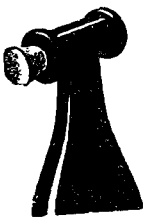
Прибор снабжен двумя рядом стоящими рукоятками. Любой из них можно регулировать прибор. Но каждой из рукояток можно пользоваться лишь тогда, когда другая стоит в нейтральном положении. Если нарушить это правило, прибор сломается. Естественно, нужна блокировка.

Задача, следовательно, такова: рядом расположены 2 параллельных валика с рукоятками на концах, каждый из валиков может делать один оборот. Когда один из валиков движется или установлен в любом положении, кроме нейтрального, другой валик может находиться только в нейтральном положении, и сдвинуть его невозможно.



Бутылка и пробка

В куче старого хлама на чердаке валялась бутылка с этикеткой старинной фирмы шипучих напитков. Это была обыкновенная бутылка из зеленого толстого стекла с длинным горлышком. Но одна деталь ее устройства была необычна: пробка вставлялась поперек горлышка. Зачем?



Пришлось поломать голову, чтобы уяснить себе цель неведомого конструктора бутылки и оценить его остроумие. В самом деле, расположение пробки поперек горлышка дает немало неоспоримых преимуществ. Если в эту бутылку налита минеральная вода или шипучий квас, то вовсе незачем вгонять с силой пробку и прикручивать ее проволокой: пробка не выскочит при любом давлении — скорей лопнет бутылка. Открывая бутылку штопором, можно быть уверенным, что пробка не проскочит внутрь. Если нет штопора, пробку можно вытолкнуть любым предметом с другой стороны. Вынув пробку, можно вставить кран и открывать его легким поворотом.

Этот пример показывает, что бутылка и пробка поддаются изменению и усовершенствованию. А теперь решим несколько задач на усовершенствование бутылки и пробки.

Наливая из бутылки чернила, мы часто сталкиваемся с неприятностью: в тот момент, когда струя иссякает, часть ее стекает по горлышку и оставляет потом след на столе. Задача: сконструировать бутылку, исключающую подтекание.

Не меньшая неприятность ожидает нас, если, наливая керосин из бутылки в металлический резервуар керосинки, мы зазеваемся и не заметим, что резервуар уже заполнился. Тогда на столе появляется лужа. Вторая задача: сконструировать бутылку, не позволяющую вылить из нее больше содержимого, чем помещается в том резервуаре, куда наливается жидкость.

Затыкая бутылку, не всегда удается сразу вставить упругую пробку в горлышко — приходится крутить ее и вгонять с известным усилием. Третья задача: сконструировать простую пробку, которая легко вставлялась бы в горлышко и вместе с тем плотно запирала его.

И еще 2 задачи — на случаи, когда само содержимое требует особых условий для его хранения. Иногда бывает нужно, чтобы жидкость в бутылке была налита точно под пробку, без малейшего зазора. А иногда, наоборот, требуется оставлять небольшое пространство над жидкостью, где могли бы скопляться газы, выделяемые содержимым. Следовательно, тре-

буется сконструировать 2 бутылки, из которых первая позволяет налить жидкость без зазора, а вторая, наоборот, не позволяет сделать этого и обязательно сама оставляет довольно большой зазор.

Важна идея

Один дельный инженер и большой любитель музыки несколько лет занимался изобретением... беззвучного пианино. Это сильно роняло его авторитет в глазах знакомых, а некоторые даже награждали его нелестными прозвищами.

— А ведь это, понимаете, не пустяк,— смущенно оправдывался инженер.—Если ты, например, сидишь дома, играешь— репетируешь или сочиняешь, то и семье беспокойство и соседи обижаются. Другой раз сел бы поиграть — дети спят. Надо отдельную квартиру, а еще лучше — дом, но все равно через улицу доносится... А тут — надел наушники и играй! Одному тебе и слышно.

Неважно, как именно этот инженер пытался построить свое беззвучное пианино: такая задача вполне разрешима средствами современной техники. Важна идея! Итак, задания не на конструкцию, а на свежую, интересную идею.

Существуют на производстве большие механические ножи, под которые подкладывают разные материалы и нажатием рукоятки включают привод, опускающий нож. Беда, если рабочий зазевается или поправит рукой материал во время опускания ножа! Конечно, рабочий знает, что этого делать нельзя, но если он работает 10 лет и каждые 2 минуты включает нож, неужели он ни разу не ошибется? Чтобы избежать травмы, в конструкцию машины вводят штанги, отталкивающие руку, или опускающиеся решетки. Но согласитесь сами, что получить с размаху удар железной штангой или решеткой по руке тоже удовольствие маленькое. Нет ли лучшего решения?

В одном проектном институте был несгораемый шкаф с чрезвычайно важными, секретными чертежами. Не надеясь на обычный замок, инженеры решили сконструировать для шкафа замок новой конструкции, который должен охранять содержимое даже в случае, если:

кто-нибудь применит самую усовершенствованную отмычку;

ключ подменят, украдут или сделают слепок;

забылся секрет замка, например шифр;

и даже, если кто-нибудь из сотрудников без ведома начальника захочет самовольно взять чертежи.

Дайте идею такого замка.

Загадочные картинки

В одной лаборатории

Внимательно рассмотрите цветной рисунок V и ответьте на следующие вопросы:

1. К какому примерно часу дня относится рисунок? 2. Нравится ли повару здешний кипяток? 3. Есть ли в лаборатории радиоактивные изотопы? 4. Что находится в кожухе (на столе), на котором стоит сосуд с жидкостью? 5. Какой ток, переменный или постоянный, подведен к лабораторному столу? 6. Есть ли в лаборатории щелочно-земельные элементы? 7. Щелочь или кислота налита в лабораторный стакан? 8. Какой элемент содержится в веществе, внесенном в горелку? 9. Давно ли занимается слесарным делом лаборант? 10. Куда начал двигаться — вниз или вверх — подъемник с весами? 11. Раствор какого вещества содержится в пузырьке на лабораторном столе? (Ответы см. на стр. 462.)

Художник был рассеянным

Сколько ошибок сделал художник? (См. цветной рисунок VI. Ответы помещены на стр. 462).

В учебной лаборатории
(См. цветной рисунок VII.)

1. Давно ли в лаборатории производилась проверка приборов?

2. Все ли работники имеют высокую квалификацию?

3. Всем ли сотрудникам можно выдать права на вождение автомобиля?

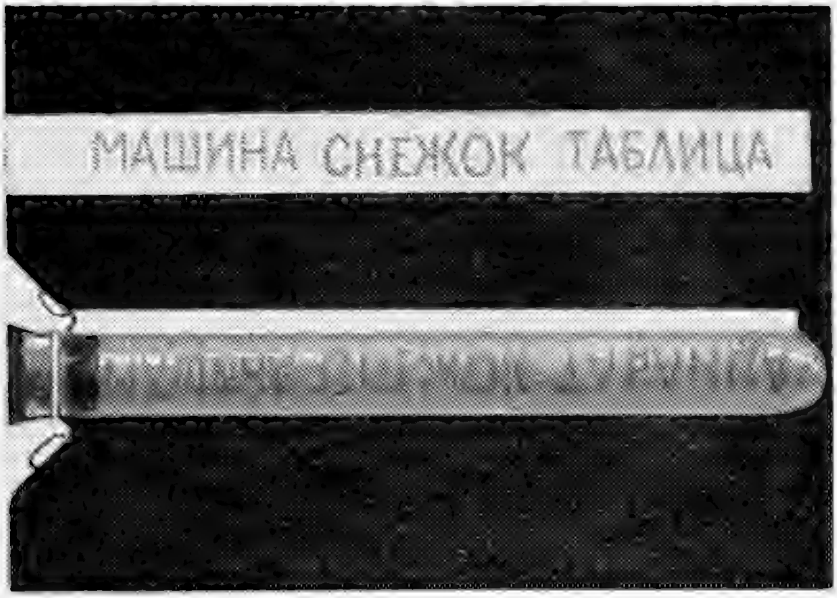
4. Нет ли жалоб у соседей на плохое качество радиоприема?

5. С достаточной ли точностью проведено вычисление длины окружности?

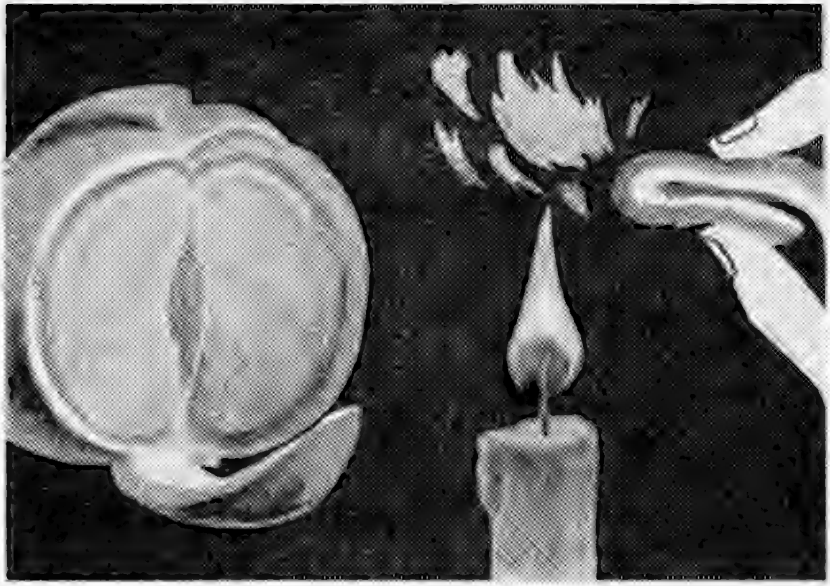
6. Есть ли в лаборатории люди, знакомые с правилами обращения с химическими реактивами? (Ответы—на стр. 463.)

В учебной лаборатории.

Рис. VIII.



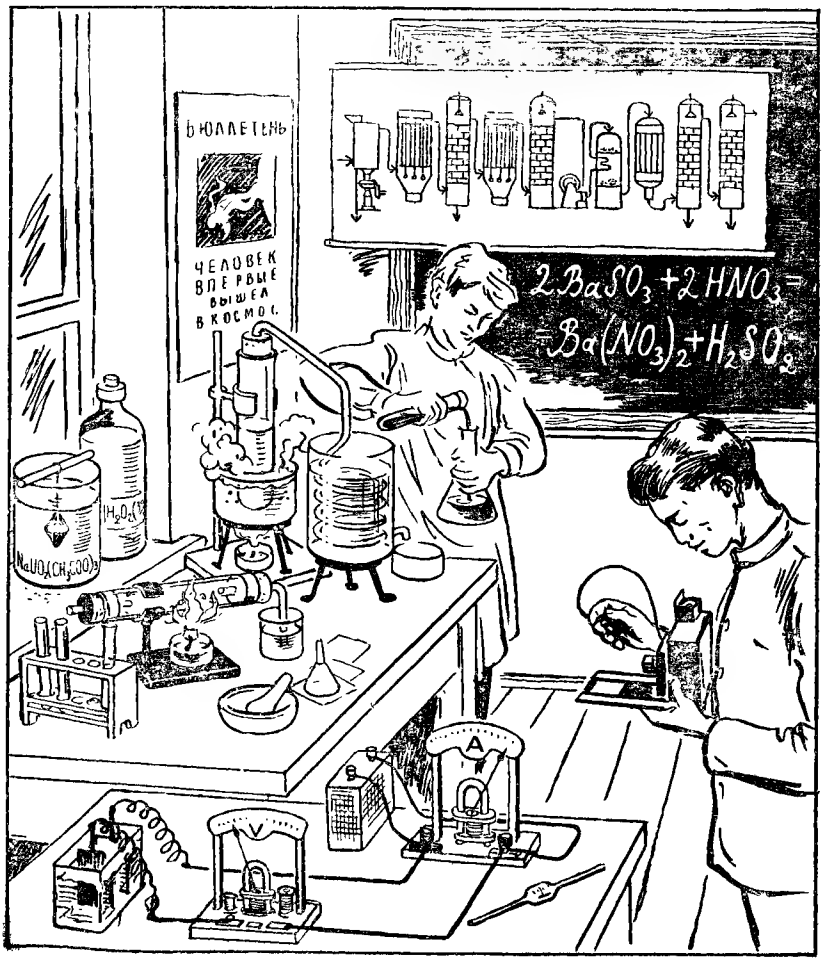
Загадочная пробирка.



Апельсин и свеча.

В одном кабинете

1. Какую науку изучают в этом кабинете? 2. Какую отметку должны были бы поставить ученику, решавшему задачу на доске? 3. Знакомы ли посетители этого кабинета с кристаллографией? 4. Все ли ученики умеют обращаться с приборами и реактивами? 5. Верно ли собрана установка для перегонки воды? 6. Верны ли показания амперметра и вольтметра? 7. В каком году приблизительно все это происходит? 8. Давно ли занимается фотографией школьник?



Согласны ли вы с тем, что...

1. ...поршень паровоза движется относительно рельсов только в ту сторону, куда движется сам паровоз?

2. ...вариометром называется деталь паровой турбины?

3. ...тяжелоатлет, выжимающий штангу в Тбилиси, затрачивает больше энергии, чем мурманский спортсмен, поднимающий такую же штангу на ту же высоту?

4. ...влажный воздух плотнее, чем сухой, и, следовательно, при приближении дождя атмосферное давление увеличивается?

5. ...в глубокой шахте любой груз, вследствие того что он находится на меньшем расстоянии от центра Земли, весит больше, чем на поверхности?

6. ...ракета движется, отталкиваясь от воздуха выбрасываемой ею струей газа?

7. ...водяной пар имеет вид белых клубов?

8. ...втыкая швейную иглу, можно развить давление в 1000 атмосфер?

9. ...большие скорости движения вызывают перегрузки в организме?

10. ...теплотворная способность пороха меньше, чем теплотворная способность керосина?

11. ...сифон может действовать в вакууме?

12. ...холодная вода быстрее гасит огонь, чем кипяток?

13. ...колориметром измеряют количество теплоты?

14. ...кулон — это единица электрической емкости?

15. ...самолет взлетит быстрей, если будет разгоняться по ветру?

16. ...конструкторы тепловозов стремятся сделать их вес насколько возможно меньше?

17. ...земля падает на подброшенный вверх камень?

18. ...всякое колеблющееся тело звучит?

19. ...плотины гидроэлектростанций имеют наклонный спуск со стороны нижнего бьефа для большей устойчивости перед напором воды?

20. ...уголь сжигают в топках современных электростанций

в пылевидном состоянии, чтобы не образовывались шлак и зола?

21. ...из крана самовара падают более тяжелые капли, когда вода горячая?

22. ...любая собирающая линза может служить лупой?

23. ...ультрафиолетовые лучи хорошо проходят через стекло?

24. ...явление дифракции легче наблюдать на более длинных волнах?

25. ...нагруженную тачку легче тащить за собой, чем толкать перед собой?

26. ...в полном чайнике вода остывает медленнее, чем в неполном?

27. ...элемент технеций был впервые обнаружен в железной руде?

28. ...в клюкве содержится лимонная кислота?

29. ...чем больше атомный вес элемента, тем больше удельный вес его?

30. ...окисление может происходить без участия кислорода?

31. ...скорость и ускорение вертикально брошенного мяча в верхней точке подъема равны нулю?

32. ...при горизонтальном полете самолета на концах его крыльев возникает разность потенциалов?

33. ...э.д.с. батареи параллельно соединенных элементов равна наибольшей из э.д.с. этих элементов?

34. ...глубина закалки металла токами высокой частоты тем больше, чем больше частота тока?

35. ...антенна для радиостанции, работающей на волне 10 *см*, может быть сделана из полистирола?

36. ...мощность динамического громкоговорителя зависит от величины магнитной индукции в зазоре?

37. ...кислый вкус кислотам придают отрицательно заряженные ионы кислотных остатков?

38. ...бурый уголь по возрасту моложе антрацита?

39. ...камешки, попадающиеся в желудках птиц, проглочены ими случайно?

Какое утверждение верное?

1. Платяная моль вредна в то время, когда она: взрослое насекомое, куколка, личинка.

2. Цвет светового луча определяется: скоростью света, интенсивностью излучения, длиной волны.

3. Когда судно переходит из пресной воды в соленую (морскую), его осадка становится: меньше, больше, не изменяется.

4. По сравнению с 50-ваттной лампочкой лампочка мощностью 100 *вт* на то же напряжение тока имеет сопротивление: более высокое, меньшее, такое же.

5. Способность хрусталика нашего глаза изменять свою форму и, следовательно, фокусное расстояние называется: астигматизмом, рефракцией, аккомодацией.

6. Окись углерода — это ядовитый газ, который: пахнет, как горящая резина, имеет запах клевера, не имеет запаха.

7. Точное время астрономы определяют, наблюдая: за движением Солнца, Луны, звезд.

8. Для того чтобы начертить треугольник, все 3 угла которого прямые, нужно иметь: зеркало, листок миллиметровки, шар, палочку волшебника.

9. Если на автомобиле ехать вверх по горным дорогам, то шины становятся: все тверже, все мягче.

10. В ртути не тонет: золото, железо, медь, свинец, платина, вольфрам.

11. Рельсы изготовляют: отливкой, ковкой, прокаткой, волочением, фрезеровкой.

12. Появление подъемной силы у движущегося крыла самолета объясняется действием закона: Архимеда, Ома, Дальтона, Бернулли.

13. Фибру изготовляют из: каучука, дерева, эбонита, тряпичной бумаги, гуттаперчи.

14. Металлический натрий хранят: в воде, керосине, серной кислоте.

15. В группу галоидов входит: медь, калий, йод, железо, хлор, кислород.

16. Гигрометром измеряют: скорость течения, глубину реки, влажность, расход жидкости.

17. Фарада — это единица измерения: вязкости, теплопроводности, электрической емкости, напряженности электрического поля.

18. Скипидар является продуктом переработки: нефти, жиров, каменного угля, древесины.

19. Линейчатый спектр дают: раскаленный гвоздь, пламя электрической дуги, электрическая искра, лампа дневного света.

20. От спектра Солнца сильно отличаются: спектр Луны, спектр Марса, спектр Юпитера, спектр Сатурна.

21. Ближе всего к двояковыпуклой линзе собираются лучи красного, зеленого, фиолетового цветов.

22. В самородном виде в природе встречаются: сера, алюминий, магний, золото, платина, железо, радий.

23. Впервые были обнаружены в спектре Солнца, а затем найдены на Земле: водород, кальций, гелий, плутоний, цирконий.

24. Клиренс — это: деталь токарного станка, одна из характеристик автомобиля, устройство для спуска судов на воду.

25. Преимуществами реактивного двигателя в авиации по сравнению с двигателями внутреннего сгорания являются: малый вес на единицу мощности, высокий к. п. д., возможность использования низкосортного топлива, длительность работы без ремонта, простота устройства.

26. Свет распространяется со скоростью: 300 000 *км/сек.*, 300 000 *км/час*, 300 000 *км/мин.*

27. Спирометром измеряют: объем легких, вес сыпучих материалов, скорость движения, яркость звезд, крепость спирта, температуру в плавильной печи.

28. Деревянный брусок легче всего разрушается: при сжатии, при растяжении вдоль волокон, при растяжении поперек волокон.

29. Малахит — это: лак для покрытия деревянных изделий, медная руда, отходы цинкового производства.

30 Пек — это один из продуктов переработки: жиров, торфа, нефти, каменного угля, железной руды.

31. Никелин — это: химический элемент, сплав, углеводород, пластмасса.

32. Буквенный текст может быть передан по проводам с помощью: стереотипа, телетайпа, прототипа, монотипа.

33. Меркаторская проекция—это термин, применяемый для названия: опорных элементов арочных мостов, метода черчения географических карт, оптического явления, необходимого для получения телевизионного изображения на экране.

34. Асбест — это: животный продукт, растительный продукт, минерал.

35. Движителями называются: силовые установки транспортных машин, опорные колеса самолета, устройство для превращения энергии двигателя в движение транспортных машин.

КОМПЛЕКСНЫЕ ЗАДАЧИ

Как много надо знать, чтобы заслужить право называться образованным человеком! Образованный человек — это тот, кто и до тонкостей знает свое дело, свою специальность, и понемногу знает обо всем. Он и в шахматы может сыграть, и музыку Чайковского узнает сразу, и рожь с овсом не спутает, найдет и Малую Медведицу на небе, и перегоревшую лампу в телевизоре, не станет в тупик перед квадратным уравнением и не будет утверждать, что лучшее произведение Шекспира — «Дон-Кихот». Словом, всего не перечтешь.

Комплексные задачи, впервые разработанные В. Болховитиновым в 1958 году и тогда же опубликованные в журнале «Юный техник»,— это своего рода итоговый экзамен по всем предметам сразу. В школе такого не бывает, а в жизни иногда приходится решать «комплексные задачи» и посложнее.

ПЕРВЫЙ КОМПЛЕКС ЗАДАЧ

В колхозе

(Логическая задача)

В одном колхозе живут 3 школьника: Саша, Коля и Петя. Они осваивают сельскохозяйственные профессии. Один из них готовится стать трактористом, другой — садоводом, третий — комбайнером. Каждый из трех друзей имеет и общую общественную профессию: один — киномеханик, другой — руководитель драмкружка, третий работает на радиоузле.

Известно, что были сказаны следующие фразы:

1. «Эх, Коля, (1) — это большая неприятность».
2. «Петя, ты меня не жди: я должен еще наладить (2)».
3. «На следующей неделе я получу (3). Для тебя, как ты сам понимаешь, явка обязательна».
4. «Замучил ты меня этой (4). Для меня проще сделать 6 раз (5)».
5. «(6) — для меня вещь незнакомая, на (7) его нет».
6. «Смотри (8), как работает (9)».

Решив приведенные ниже задачи, определите, какие слова в условии логической задачи зашифрованы цифрами 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, а затем определите, какую профессию изучает и в качестве кого работает каждый из трех товарищей.

Найдите «1»

Естествознание + искусство

Рыбий жир.	«Подвиг разведчика». Роль капитана советской разведки.
Плоды шиповника.	«Карнавальная ночь». Роль лектора Никодимова.
Миндаль.	«Карнавальная ночь». Роль Огурцова.
Орехи грецкие.	Имя актера, который исполнял главную роль в фильме «Коммунист».
Сметана.	«Чапаев». Роль Чапаева.
Яйца куриные.	«Волга-Волга». Роль лоцмана.
Молоко коровье.	«Мы из Кронштадта». Режиссер фильма.
Печень трески.	«Высота». Имя актрисы, исполняющей роль сварщицы Кати.
Черная смородина.	«Весна на Заречной улице». Имя актера, исполняющего роль сталевара Савченко.

Грибы.	«Цирк». Режиссер фильма.
Сливки.	«Ленин в Октябре». Режиссер фильма.
Свиное сало.	«Молодая гвардия». Роль Сергея Тюленина.
Изюм.	«Дети Капитана Гранта». Роль Паганеля.

В левом столбце даны названия пищевых продуктов, а в правом названия кинофильмов. Напишите фамилии актеров (или их имена, где это оговорено), исполняющих указанные роли, фамилии режиссеров или действующих лиц. Вычеркните строки, в которых есть названия продуктов, не содержащих витамин С. В правом столбце из первых букв найденных вами фамилий образуется слово, зашифрованное в логической задаче цифрой «1».

Найдите «2»

Ботаника + литература

Вспомните фамилии героев литературных произведений, которым принадлежат фразы, помещенные рядом с рисунками сельскохозяйственных культур. Названия растений с написанными рядом с ними фамилиями переместите так, чтобы названия растений расположились в алфавитном порядке. Из первых букв фамилий получится слово, зашифрованное цифрой «2».

«Постой же, вот я тебя выучу, как тревожить барина, когда он почивать хочет!»

«Когда бы жизнь домашним кругом
Я ограничить захотел».

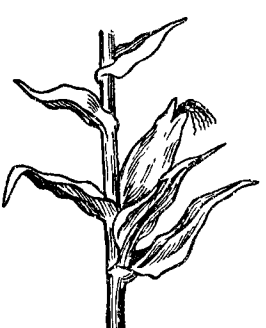
«Наши лозунги просты — долой частную собственность, все средства производства—народу, вся власть — народу, труд — обязателен для всех. Вы видите — мы не бунтовщики!»

«Паду ли я, стрелой пронзенный».

«Счастливая, невозвратимая пора детства».

«Разинь, душенька, свой ротик, я тебе положу этот кусочек».

«Я солдат еще живой».

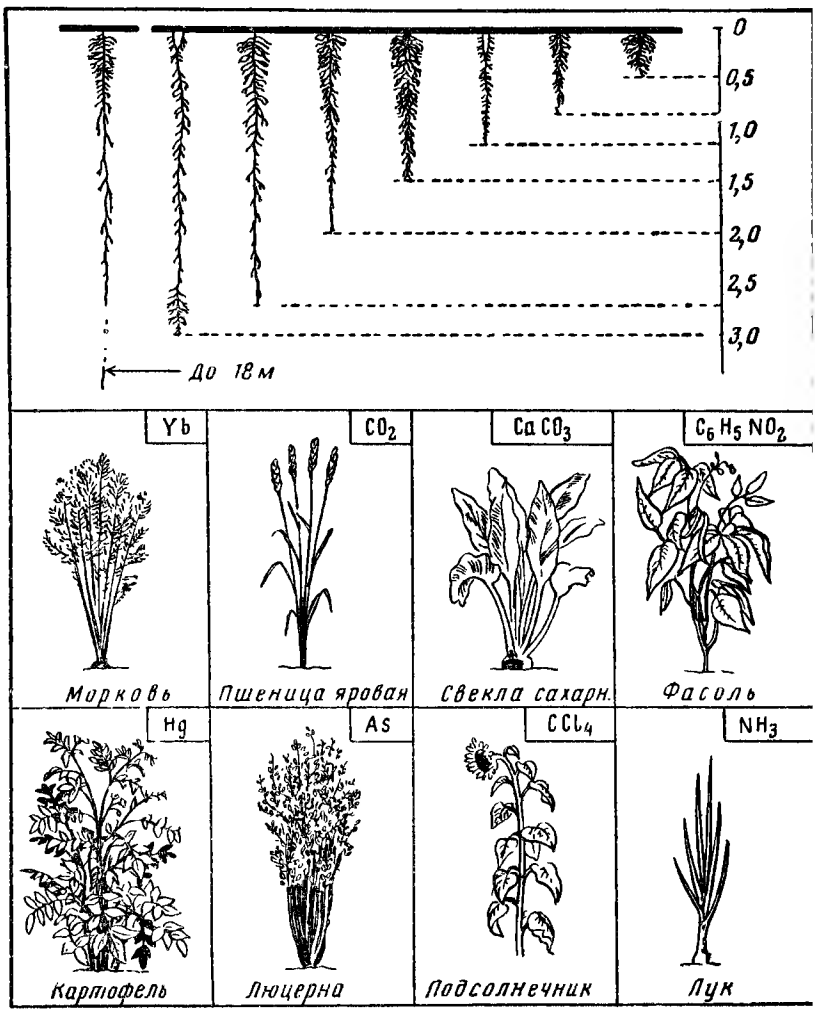


«Сними-ка, Елдырин, с меня пальто... Ужас, как жарко!»

Найдите «3»

Растениеводство + химия

Напишите названия химических веществ и элементов, указанных на каждой из карточек. Каждому растению подберите соответствующую корневую систему (рисунок вверху). Из первых букв химических веществ и элементов получится слово, зашифрованное цифрой «3».

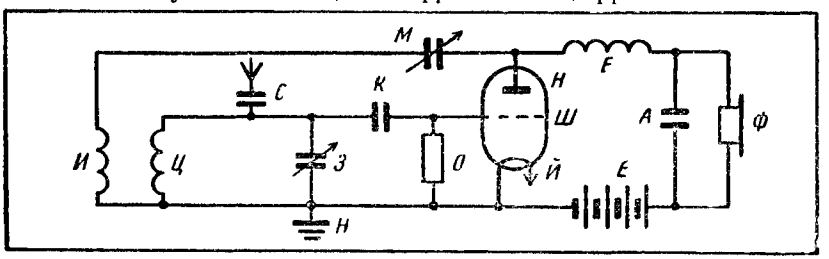


Найдите «4»

Путешествие по радиосхеме

Проанализируйте радиосхему и напишите последовательно буквы, стоящие возле конденсатора обратной связи; катушки обратной связи; конденсатора переменной емкости; блокирующего конденсатора; анода лампы; конденсатора в цепи антенны; катушки индуктивности; дросселя высокой частоты; заземления; сопротивления; катода лампы.

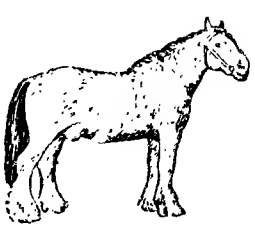
У вас получится слово, зашифрованное цифрой «4».



Найдите «5»

Животноводство + растениеводство + + грамматика

На рисунке изображены животные и растения разных пород и сортов. Возьмите последовательно карточки, на которых нарисованы: леггорн, лорх, шиншилла, бере Октября, кандильсинап, хусайне, каротель парижская, симменталка, битюг и мраморный якобин. Затем проанализируйте фразы, напечатанные возле рисунков, и подчеркните в них либо первые буквы слов, которые содержат грамматическую ошибку, либо первые буквы фраз, содержащих утверждение, не соответствующее действительности (примеры: *пара чулков* — подчеркивается буква «*ч*»; *третий закон Архимеда гласит: «действие равно противодействию»* — подчеркивается буква «*т*»). Из подчеркнутых букв образуется слово, зашифрованное цифрой «5».

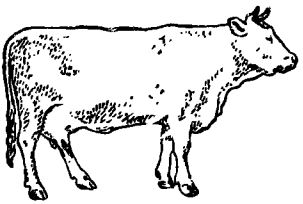


Кюри — это единица измерения магнитодвижущей силы.

Книга Жозефа Луи Лагранж «Аналитическая механика» не содержит чертежей.

Вес 1 литра ртути 13,6 килограммов.

Известно, что Баку расположен на берегу Каспийского моря, а «Второе Баку» расположено в районе дельты Волги.



Мосгороно выслало школам новые учебные программы.

Общеизвестно, что чугун — основной металл для изготовления рельсов.

В балладах о Робин Гуде нашли отражение действительные исторические события.

Особенно много чернильной жидкости содержат щупальца осьминога.

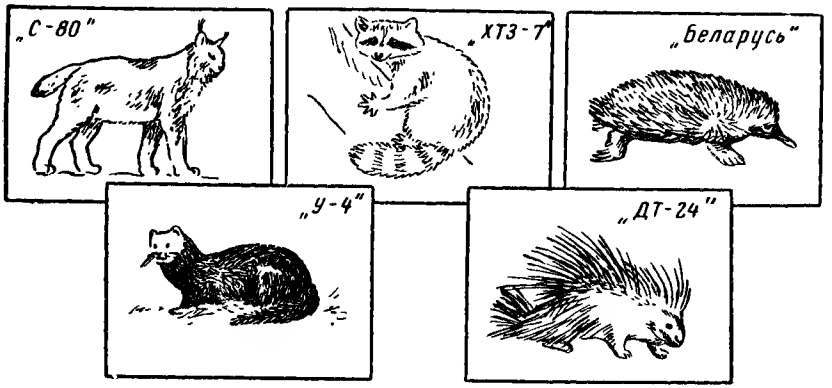
Установлено, что крепкий черный кофе является хорошим снотворным средством.

Колибри удивительна тем, что может, точно вертолет, висеть в воздухе на одном месте.

Найдите «9»

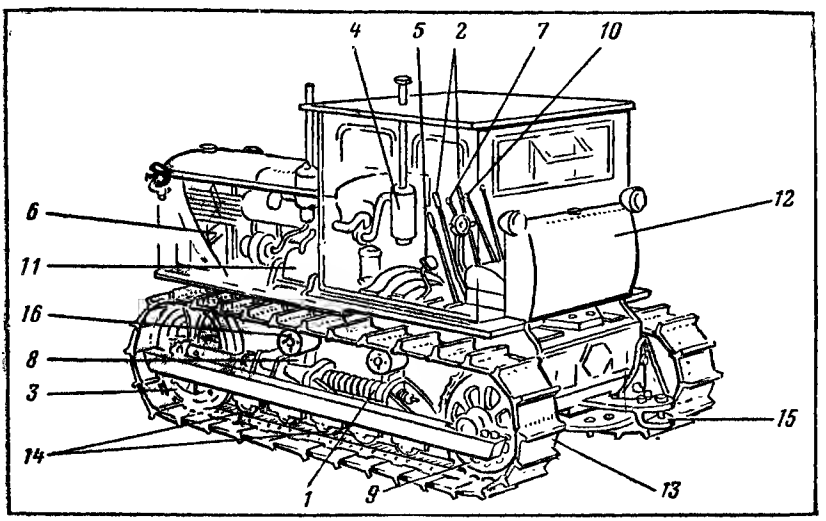
Зоология + техника

Напишите названия животных, изображенных на карточках, и расположите их в порядке возрастания мощности двигателей тракторов, марки которых даны на каждой из карточек. Из первых букв названий животных получится слово, зашифрованное цифрой «9».



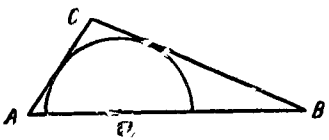
Найдите «6»

Техника + математика



Рычаги управления поворотом	$\frac{x+y}{2}$
Опорные катки	$2y+1$
Вентилятор	x
Рычаг переключения передач	x^2-y^2
Пусковой двигатель	$x+y$
Бак для горючего	$2y-3$
Поддерживающие катки	$2x+7$
Тормозная педаль	$2y-x$
Трак	$x-y$
Рессоры	y
Прицепная серьга	$2x$
Натяжное колесо	$3y+2$
Ведущее колесо	$x+y$
Управление подачей топлива	$4x-3$
Механизм натяжения гусеницы	$x+3$
Воздухоочиститель	$2(x+y)+1$

Определите «x»



В треугольник ABC вписан полукруг, центр которого лежит на стороне AB. Известно, что $AC+BC=12$ *см*, а площадь треугольника равна 15 *см*^{2}. Определив, сколько сантиметров содержится в диаметре вписанного полукруга, вы узнаете число x.

Определите «y»

$$y=9\left(\sqrt[3]{2\sqrt{54}}-\sqrt[3]{3\sqrt{\frac{3}{8}}}\right)^{-4}-\frac{\sqrt{3-2\sqrt{2}}\times\sqrt[3]{40\sqrt{2}}+56}{\sqrt[3]{(\sqrt{3}+1)^2+(\sqrt{3}-1)^2}}.$$

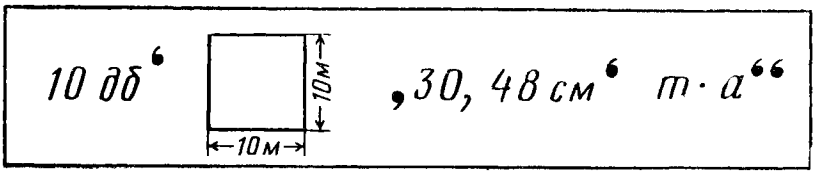
Решив задачу и пример, определите x и y. Произведите необходимые действия, пользуясь формулами, написанными справа от наименования деталей трактора «ДТ-54». Получившиеся числа укажут вам порядковые номера букв в названиях тракторных деталей, которые надо подчеркнуть.

Теперь расположите наименования деталей в порядке, указанном на рисунке трактора.

Из подчеркнутых букв у вас образуются слова, зашифрованные в логической задаче цифрой «6».

Найдите «7»

Ребус

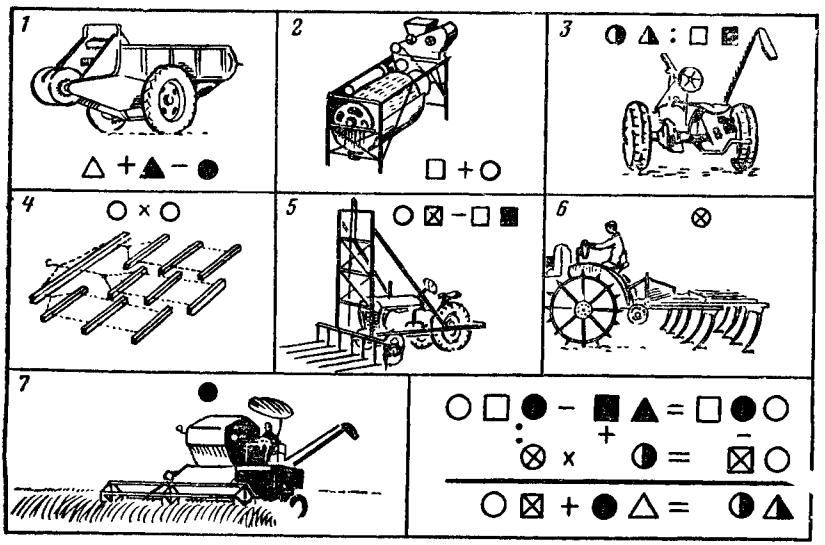


Решив ребус, вы определите слово, зашифрованное цифрой «7».

Найдите «8»

Сельскохозяйственные машины + математика

Напишите названия сельскохозяйственных машин и подчеркните соответствующие буквы, порядковый номер которых зашифрован значками числового ребуса. Каждому значку соответствует определенная цифра. Решите ребус и проделайте указанные на карточках арифметические действия. Из под-



черкнутых букв у вас образуется слово, зашифрованное цифрой «8».

Теперь у вас есть все данные для решения логической задачи. Дайте ответ и на нее.

ВТОРОЙ КОМПЛЕКС ЗАДАЧ

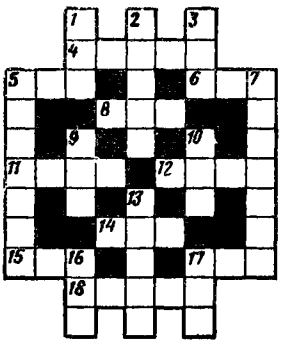
Два автомобиля

Два автомобиля выезжают одновременно навстречу один другому из A в B и из B в A. Расстояние между городами A и B равно N *км*. После встречи одному автомобилю приходится ехать еще R часов, а другому $\frac{S}{Z}$ часа.

Решив следующие задачи, определите числовые значения N, R, S, Z и после этого вычислите скорости автомобилей.

Определите R

Кроссворд



По горизонтали: 4. Денежная единица в стране — родине автора «Дюймовочки». 5. Должностное лицо в стране, в которой долгое время жил Герцен. 6. Мореходный прибор. 8. Псевдоним, под которым писал молодой Диккенс. 11. Священный бык у древних египтян. 12. Автор книги «Борьба за огонь». 14. Единица давления. 15. Столетие. 17. Маршал Наполеона. 18. Электрод в радиолампе.

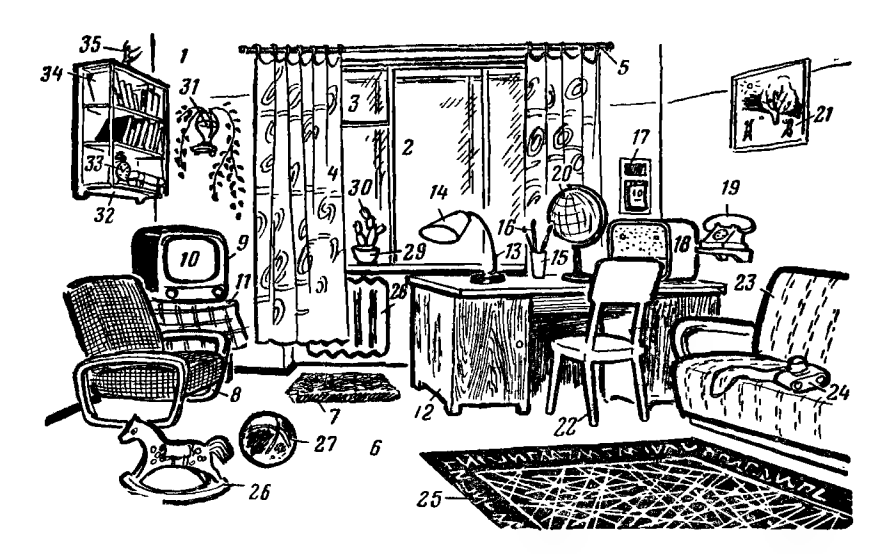
По вертикали: 1. Единица площади в стране, в которой жил Оливер Твист. 2. Автор изобретения, память о котором отмечается 7 мая. 3. Деталь машины. 5. Автор повести «Стожары». 7. Ученый, открывший спутники Юпитера. 9. Прием в тяжелой атлетике. 10. Имя товарища Гека Финна. 13. Автор стихотворения про Лиду-болтушку. 16. Буква греческого алфавита. 17. Помесь одногорбого и двугорбого верблюдов.

Чтобы определить число, зашифрованное буквой «R», подсчитайте, сколько раз в клетках кроссворда встречаются буквы «у», «й», «к» и «э».

Определите *N*

На трех языках

Беря по порядку номеров предметы, изображенные на рисунке, и отыскав названия этих предметов на французском, английском или немецком языках, выпишите в ряд цифры, стоящие возле этих названий, вместе с арифметическими знаками, стоящими возле некоторых цифр. У вас получится несколько многозначных чисел. Произведя над ними арифметические действия, указанные имеющимися знаками, вы получите число, зашифрованное буквой «*N*».



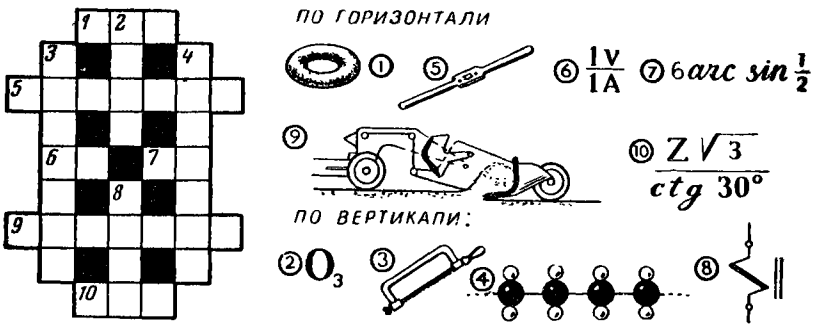
Die Wand, Wall, Le mur (I). Der Sessel, Arm-chair, Le fauteuil (3). Der Globus, Globe, Le globe (8). Das Gesims, Cornice, Le corniche (0). Die Lampe, Lamp, La lampe (—1). Das Klappfenster, Small hinged window, Le vasistas (4). Das Buch, Book, Le livre (3). Der Fußboden, Floor, Le plancher (0). Der Ball, Ball, La balle (8). Die Statuette, Statuette, La statuette (2). Das Bücerregal, Book-shelf, Le planche (2). Das Glas, Glass, Le verre (4). Das Fenster, Window, La fénetre (3). Das Tischtuch, Table-cloth, La nappe (8). Die Vase, Vase, Le vase (5). Der kleine Teppich, Rug, Le petit tapis (1). Das Bild,

Picture, Le tableau (6). Der Lampen-schirm, Lamp-schade, L'abat-jour (3). Der Divan, Sofa, Le canapé (4). Der Heizkörper, Radiator, Lecalorifére (6). Der Stuhl, Chair, La chaise (5). Der Pinsel, Paint-brush, Le petit pinceau (5). Der Fotoapparat, Camera, L'appareil photographique (3). Der Blumentopf, Flower-pot, Le pot á fleurs (—1). Der Vorhang, Gurtain, Le store (6). Der Empfänger, Receiver, Le récepteur (8). Der Kaktus, Cactus, Le cactus (3). Der Fernsehempfänger, Television-set, Le téléviseur (3). Der Teppich, Carpet, Le tapis (+5). Das Pferd, Horse, Le cheval (7). Der Kalender, Calendar, Le calendrier (9). Der Schreibtisch, Desk, La table á écrire (9). Das Telephon, Telephone, Le télêphone (7). Der Wecker, Alarm-clock, Le réveille-matin (3). Der Schirm, Screen, L'écran (5).

Определите *S*

Кроссворд в рисунках

Впишите в клетки кроссворда слова, значения которых даны в рисунках и формулах, и затем подсчитайте, сколько раз в клетках встречаются буквы «о», «к» и «ж». Вы получите число, зашифрованное буквой *S*.



Определите Z

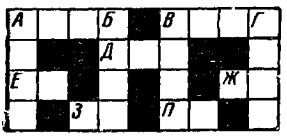
Пересекающиеся числа

По горизонтали: А. Год смерти писателя, осужденного по делу петрашевцев. В. Год рождения основоположника кинетической теории газов и теплоты. Д. (Количество протонов в ядре атома урана $\times$ число граней октаэдра) + число корней уравнения $x^3+2x+1=0$. Е. (Число спутников Марса $\times \lg 10^{10}$) + число протонов в ядре атома водорода. Ж. Число витязей в дружине дядьки Черномора из сказки Пушкина. З. Валентность кислорода + число букв в фамилии ученого, открывшего явление радиоактивности + число букв в названии города, уроженцем которого был автор стихотворения «Бородино». П. (Число элементов в группе галоидов $\times$ число элементов в группе щелочно-земельных металлов $\times$ число разновидностей углерода) + число букв в названии рассказа Чехова о полицейском надзирателе Очумелове + число, входящее в название повести о летчике Сане Григорьеве.

По вертикали: А. Год окончания работы над поэмой, в которой есть строка «У лукоморья дуб зеленый». Б. Год смерти автора формулы

$$(a+b)^n = a^n + na^{n-1}b + \frac{n(n-1)}{1\cdot 2}a^{n-2}b^2 + \ldots + b^n.$$

В. Год запуска первого искусственного спутника Земли. Г. Год открытия нейтрона.



Подсчитав, сколько раз в клетках кроссворда встречается цифра 8, вы получите числовое значение буквы «Z».

Теперь у вас есть все данные для решения задачи «Два автомобиля». Решите ее!

ТРЕТИЙ КОМПЛЕКС ЗАДАЧ

Зашифрованная реакция

$$Ax(БВу)z + ГДw + E = \ldots$$

Это не что иное, как химическая реакция.

Прописными буквами зашифрованы символы химических элементов, а строчными — цифры.

Решив последующие задачи и установив, что означает каждая буква, определите, какие исходные продукты участвуют в химической реакции, какие вещества получаются в результате реакции, и уравняйте коэффициенты.

Найдите «А»

Города и техника

На стр. 214 изображены панорама строительства нового комбината в одном из городов нашей страны и машины, выпускаемые в разных городах СССР. Назовите эти города.

1. Маленький грузовичок-мотоцикл грузоподъемностью 300—400 *кг*, изображенный на рисунке, сделан в городе, в котором до революции имелось всего лишь одно большое предприятие — оружейный завод Теперь это крупный промышленный и культурный центр.

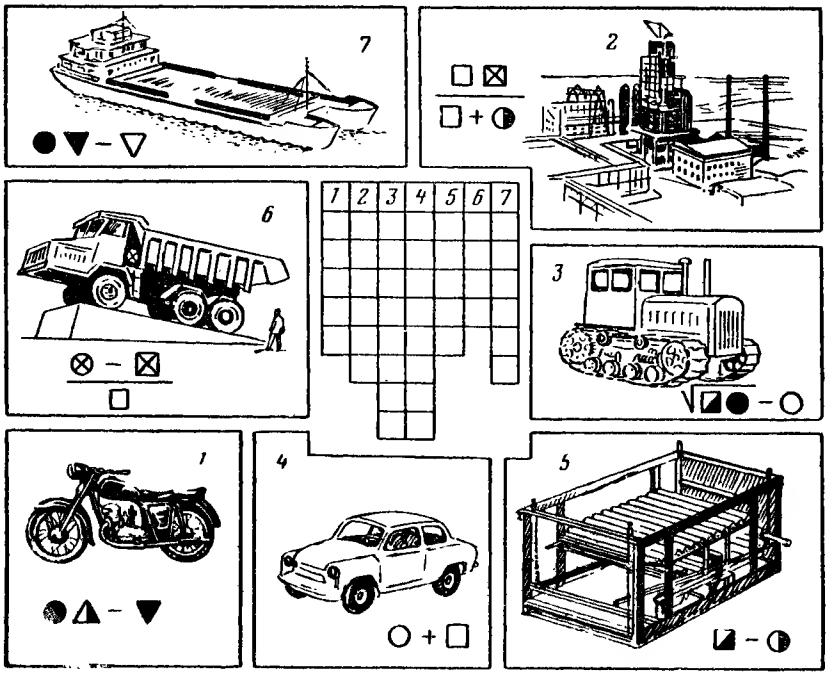
2. Городом молодости называют сейчас этот город, возникший посреди голой, выжженной степи. Здесь ударная комсомольская стройка пятилетки. Высятся корпуса завода синтетического каучука, растет новый центр химической промышленности Азербайджана.

3. Навсегда вошел этот город в летопись боевых и трудовых побед советского народа. На рисунке новая модель трактора, выпускаемая на всемирно известном тракторном заводе. В этой модели учтены последние достижения отечественной и зарубежной техники.

4. В этом городе серийно выпускается изображенный на рисунке новый микролитражный автомобиль. Вес машины 740 *кг*, мощность 30 *л. с.*, скорость 100 *км/час*. Расход бензина 5,9 *л* на 100 *км* пути.

5. Этот город раньше славился лишь своей лечебной грязью. Бальнеологический и грязевой курорт основан здесь еще при Петре I. Сейчас на базе железорудного района, расположенного в окрестностях города, работает металлургический комбинат. Город стал крупным центром черной металлургии. На рисунке изображен агрегат для центробежной отливки канализационных труб, созданный коллективом трубного завода. Через каждые 30—40 секунд машина выдает готовую трубу.

6. 40 *т* груза поднимает самосвал, изготовляемый автозаводцами этого города. 450 *л. с.* — мощность дизеля этой махины! Гидравлический усилитель рулевого механизма и гидро-

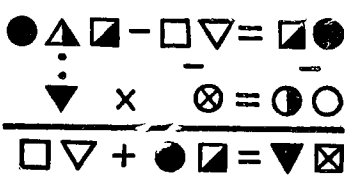


динамическая коробка передач позволяют водителю легко управлять грузной машиной.

7. В городе, где построена стремительная «Ракета» — теплоход на подводных крыльях, проектировалось и грузовое судно с двумя корпусами. Его широкая палуба может быть вся заполнена грузом.

Математический ребус

Около рисунков в задаче «Города и техника» поставлены значки, соответствующие цифрам математического ребуса. Решив ребус, определите, что означает каждый из его знаков, и, произведя указанные рядом с рисунком арифметические действия, вы узнáете порядковые номера букв в названиях городов. Из найденных вами букв составится название элемента, зашифрованное в первой задаче буквой «А».



Найдите «В»

Синтаксис + химия

Модель Васи Коробова получилась легкой как перышко. Она летела как стрела. Нигде при взаимной встрече не раскланиваются так непринужденно как на Невском проспекте (Н. В. Гоголь). Вскоре после восхода набежала туча и брызнул короткий дождь. Минуем последние участки 16-километрового Ленинградского проспекта созданного по существу за последние 20 лет. Володя стоял у прилавка и медлил вероятно обдумывая какой лучше выбрать трансформатор. Потом пришла весна яркая солнечная (М. Горький).

Эти фразы написаны без единой запятой. Расставьте запятые. Количество запятых в данных фразах определяет порядковый номер (по таблице Д. И. Менделеева) элемента, зашифрованного буквой «В».

Найдите «Г»

Символы

Из первых букв значений астрономических, топографических, математических и химических знаков и символов образуется название элемента, зашифрованного в первой задаче буквой «Г».

Σ $\int$ ☽ Yb ✠ SO_4^{2-} ∠ ☤

Найдите «х»

Подберите коэффициенты

Подберите коэффициенты к данным химическим реакциям.

$$FeCl_3 + K_4Fe(CN)_6 = Fe_4[Fe(CN)_6]_3 + KCl.$$

$$Na_2SiF_6 + Al = AlF_3 + NaF + Si.$$

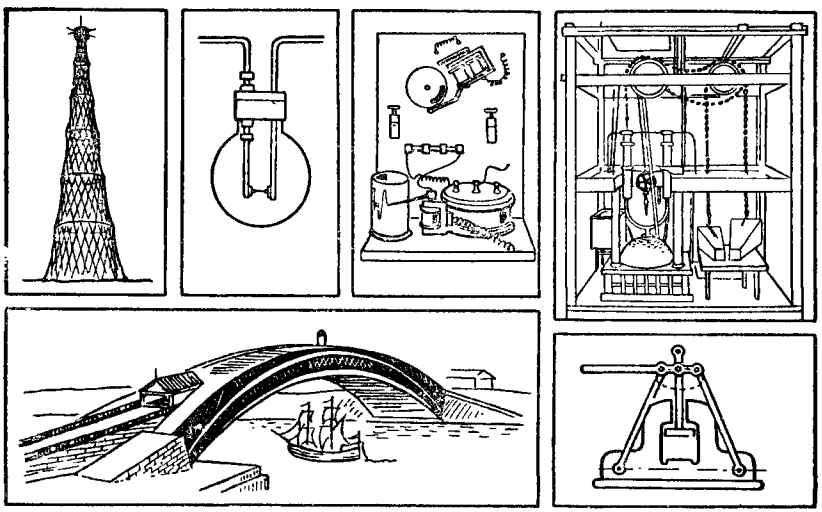
Икс («х») равен сумме коэффициентов при соединении, которое встречается в природе и носит название сильвин, и желе-

зистосинеродистом калии, поделенной на полусумму коэффициентов при натриевой соли плавиковой кислоты и фтористом алюминии.

Найдите «Б»

История русской техники

Назовите фамилии русских ученых и инженеров, творения которых изображены на рисунках. Количество гласных букв в этих фамилиях укажет вам порядковый номер буквы латинского алфавита. Этой буквой обозначается химический элемент, зашифрованный в первой задаче буквой «Б».



Найдите «у»

По Фареигейту

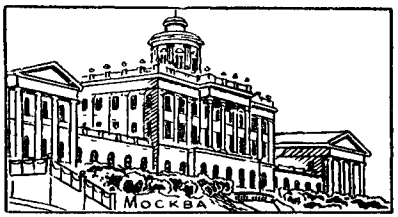
Игрек («у») численно равен количеству теплоты (в килокалориях), необходимой для нагревания 1 *кг* воды, имеющей температуру 50°F, до температуры 57,2°F.

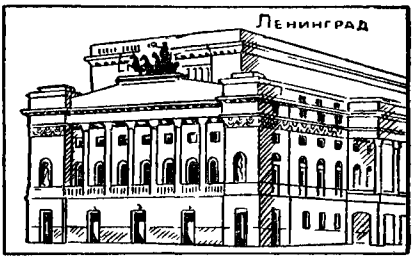
Найдите «Д»

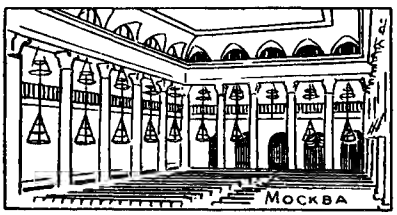
В Москве и Ленинграде

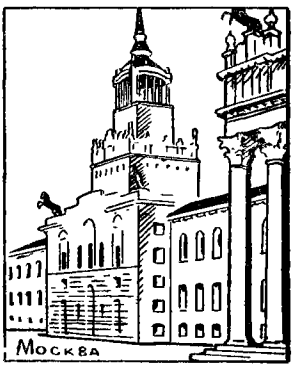
Назовите архитектурные сооружения, изображенные на рисунке, и фамилии архитекторов, спроектировавших их.

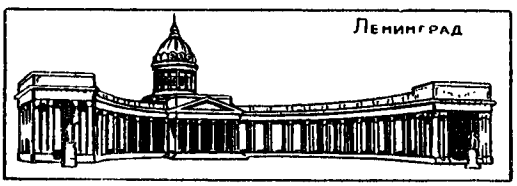
Наиболее часто встречающаяся в этих фамилиях буква является химическим символом элемента, который зашифрован в первой задаче буквой «Д».











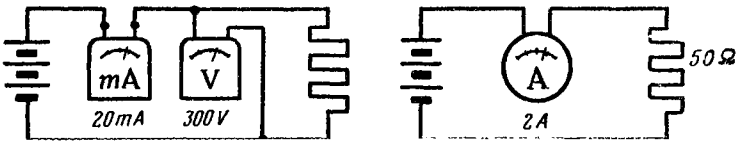
Найдите «Е»

Вездесущий элемент

Элемент, зашифрованный буквой «Е», входит в состав самых различных предметов и веществ. Назовем лишь несколько из них: карандаш, сахар, метан, циан, сода, газированная вода, чугун. Этого вполне достаточно, чтобы точно узнать название элемента.

Найдите «Z»

Показания приборов

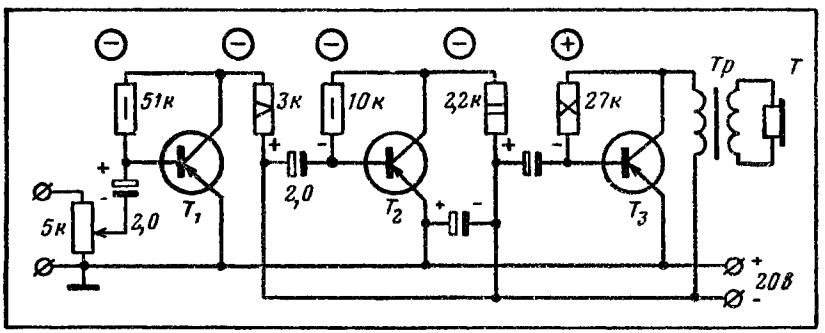


Вычислите в ваттах мощность тока P в цепи, руководствуясь показаниями приборов. По данным сопротивления и показанию амперметра вычислите количество тепла Q (в калориях), выделившееся на сопротивлении за $^1/_{12}$ сек. Z равен численному значению разности $P—Q$.

Найдите «w»

Условные обозначения на радиосхемах

В этой схеме усилителя для переносного приемника номинальная мощность всех сопротивлений может быть по 0,25 *вт*.



У юного радиолюбителя сопротивлений-«четвертушек» не оказалось, и он поставил сопротивления другой мощности.

Расшифруйте значения номинальной мощности постоянных сопротивлений и, поставив перед каждым числом соответствующие знаки (+ или —), указанные на схеме, просуммируйте их.

Вы получите число, зашифрованное в первой задаче буквой «w».

Теперь у вас есть все данные для того, чтобы написать уравнение реакции, зашифрованной в первой задаче. Напишите ее.

ЧЕТВЕРТЫЙ КОМПЛЕКС ЗАДАЧ

В купе поезда

(Логическая задача)

В купе поезда ехали три старшеклассника: Вася, Коля и Петя.

Один из них заядлый радиолюбитель, другой занимается в аэроклубе, а третий мечтает стать геологом и уже летом отправляется в поход с геологической партией.

В пути выяснилось, что один из едущих на верхней полке почти все свое свободное время проводит на рыбалке, а другой хорошо разбирается в живописи и сам отлично рисует. Что же касается третьего пассажира, то он оказался большим знатоком музыки.

Ниже мы приводим несколько фраз из разговора наших пассажиров.

Попробуйте по этим фразам определить, чем увлекается каждый из трех товарищей и кто из них рыболов, художник и музыкант.

Для этого вам придется предварительно разгадать слова, зашифрованные в условии задачи буквами «А», «Б», «В», «Г», «Д», «Е», «Ж», «З».

1. «Помните картину «Утро в лесу»! — воскликнул пилот.— Отлично Шишкин нарисовал «А»!»

2. «Подумаешь, «Б» сам сделал! Ты знаешь, что такое «В»? Вот где трудно-то приходится...»

3. «А что такое «Г»?» — спросил Петя.

4. «Как это называется?» — спросил Вася, указывая на «Д».

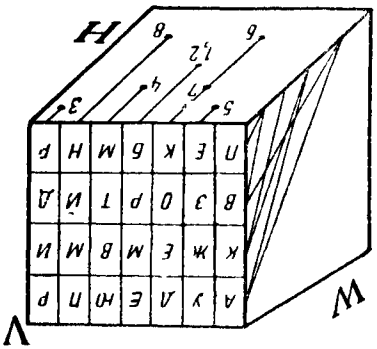
5. «Неужели ты не возьмешь с собой «Е»?»—«А зачем? Меня это не влечет. В походе и без них дела хватит».

6. «Так подари ему сделанный тобой «Ж»,— сказал Вася одному из товарищей.

7. «Ты должен обязательно научиться «З»,— сказал Вася будущему геологу.

Найдите «А»

1. Черчение + сообразительность

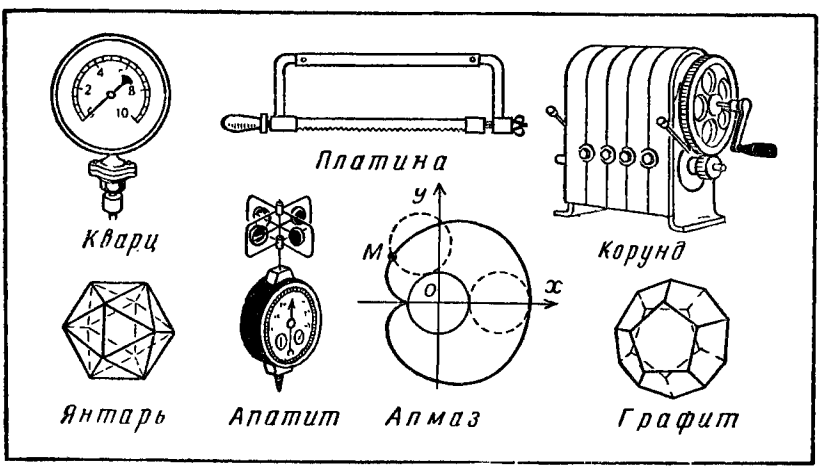


На рисунке даны проекции отрезков на 2 плоскости: *H* и *W*. Определив положение второго конца каждого из отрезков на плоскости *V*, вы тем самым определите буквы, из которых надо составить слово, зашифрованное в логической задаче буквой «А». Порядок букв в этом слове обозначен цифрами 1—8.

Найдите «Б»

2. Техника + геология

Выпишите названия предметов и фигур, изображенных на рисунке. Если вы расположите получившиеся слова в порядке возрастания твердости указанных на рисунке минералов, то из первых букв образуется слово, зашифрованное в логической задаче буквой «Б».



Найдите «В»

3. Химия + математика + геология

Для каждой из основных химических формул минералов подберите соответствующее название (см. карточки справа). Теперь расположите эти названия в том порядке, в каком написаны химические формулы, и подчеркните в каждом из них букву, порядковый номер которой вы найдете, ответив на вопросы, заданные на карточках с формулами.

1	$2{,}8\left(\sin 390^\circ + \frac{1}{\cos 420^\circ}\right) = ?$	$CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$
2	$2‰$ от $1000 + \sqrt{\left(\frac{1}{\cos 60^\circ}\right)^2} = ?$	$2CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$
3	Количество простых чисел в интервале от 1 до 10 = ?	$Fe_2O_3 \cdot FeO$
4	$(\lg 72)^{\lg 1} + \lg 100 = ?$	Fe_2O_3
5	$\lg_2 16 = ?$	$Fe_2O_3 \cdot nH_2O$
6	$\frac{1}{\sin 30^\circ} + \mathrm{ctg}\, 45^\circ = ?$	$NaCl$
7	Количество фокусов в эллипсе = ?	$CaCO_3 \cdot MgCO_3$

А) АЗУРИТ
Б) ГАЛИТ
В) ГЕМАТИТ
Г) ДОЛОМИТ
Д) ЛИМОНИТ
Е) МАГНЕТИТ
Ж) МАЛАХИТ

Из подчеркнутых букв у вас образуется слово, зашифрованное в логической задаче буквой «В».

Найдите «Г»

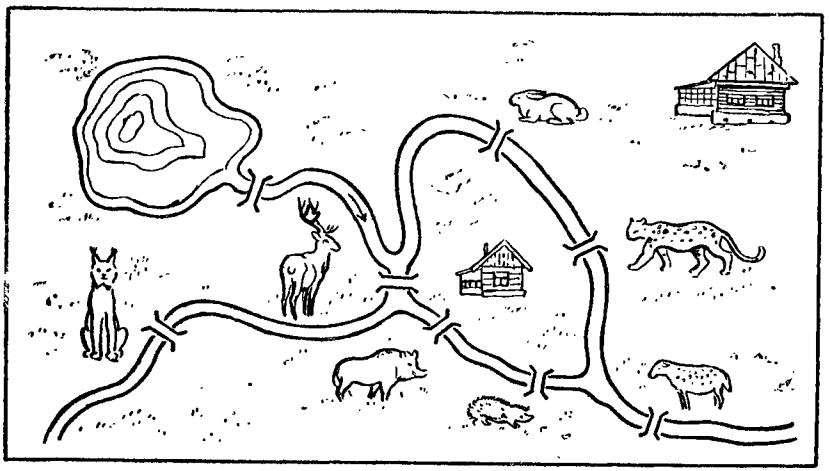
Надо пройти по всем 8 мостам из домика на берегу в домик

4. С берега на остров

(По старинной задаче)

на острове. Дважды по одному мосту проходить нельзя. Переправляться через речку в лодке или вплавь нельзя. Выбрав правильный маршрут, вы без труда определите слово, зашиф-

рованное в первой задаче буквой «Г»: около 7 мостов нарисованы животные. Из первых букв названий этих животных и составляется слово «Г».



Найдите «Д»

5. Синонимы + химия

Баловаться, мрак, обладать, лукавить, кушать, фаворит.

Замените написанные выше слова их синонимами. Из первых букв у вас образуется слово «Д», но без последней буквы. Ее вы определите, взяв последнюю букву в названии соли ртути, получающейся в результате действия кислоты на азотнокислую закись ртути.

Найдите «Е» и «Ж»

6. Геология + производство + знаки

В этой задаче требуется определить, для чего употребляется каждый из минералов, указанных в левом столбце, или какой химический продукт, металл или материал из него получается (правый столбец).

Сохранив весь порядок левого столбца — от железного колчедана до боксита, расположите рядом с каждым из минералов соответствующие ему продукты и пр. из правого столбца вместе с изображенными рядом знаками (математическими, метеорологическими, астрономическими, шахматными и др.). Теперь напишите, что означает каждый из знаков.

Если у вас все стало на свои места, то из первых букв слов, написанных вместо знаков, образуются два новых слова: первое зашифровано в логической задаче буквой «Ж», а второе — буквой «Е».

1. Железный колчедан	А. Медь	×
2. Киноварь	Б. Шлифование оптических стекол	♈
3. Глауберова соль	В. Ртуть	N
4. Магнетит	Г. Магний	2,7182..
5. Апатит	Д. Фосфор	Sn
6. Халькопирит	Е. Алюминий	∫
7. Карналлит	Ж. Призмы Николя	≡≡
8. Исландский шпат	З. Флюс при плавке руд	◊
9. Доломит	И. Огнеупорный кирпич	$
10. Кварц	К. Строительный материал	♀
11. Хромистый железняк	Л. Каменное литье	♛
12. Корунд	М. Железо	Yb
13. Кварцевый порфир	Н. Карборунд	▬
14. Базальт	О. Гипосульфит	ø
15. Боксит	П. Серная кислота	Hg

Найдите «З»

7. Экономическая география + геология + + химия

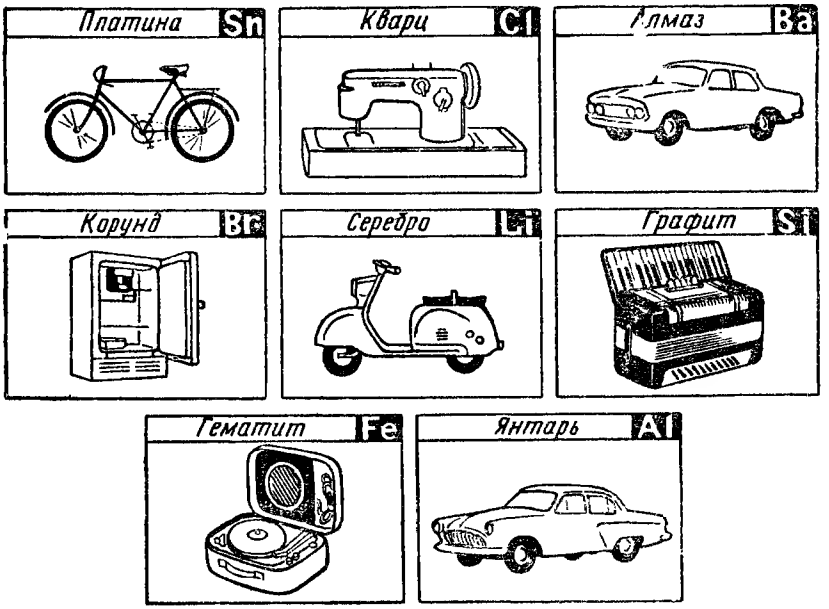
Вспомните, в каких городах производятся товары народного потребления, изображенные на стр. 224. Названия городов выпишите столбиком, расположив их в порядке возрастания удельного веса минералов, названия которых даны на каждой карточке.

Теперь нужно подчеркнуть в названиях городов соответствующие буквы. Порядковые номера этих букв тоже указаны на каждой карточке, но зашифрованы химическими знаками.

Вспомните, к какой группе по таблице Менделеева относится каждый из химических элементов. Номер группы и даст вам номер той буквы, какую следует подчеркнуть в названии города.

Из подчеркнутых букв у вас образуется слово, зашифрованное в логической задаче буквой «З».

Теперь у вас есть все данные для решения логической задачи. Дайте ответ и на нее.



ПЯТЫЙ КОМПЛЕКС ЗАДАЧ

В зоопарке

В одной из вольер зоопарка находятся α и β. Наблюдатель насчитал в вольере ABγ и CD§△○.

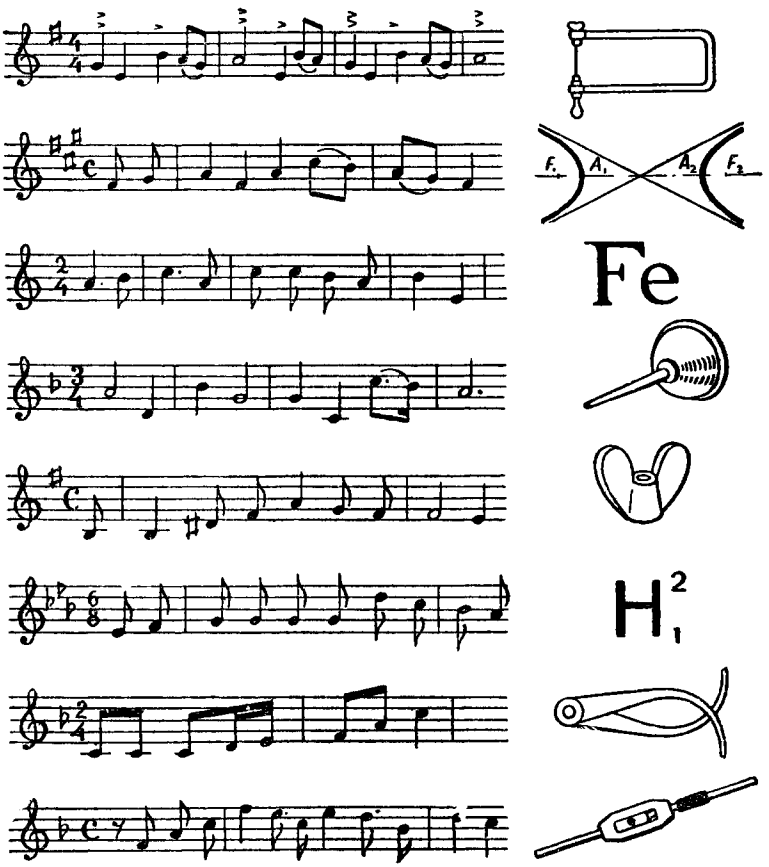
Решив приведенные ниже задачи, узнайте, какие цифры и слова скрываются под содержащимися в них буквами и значками A, B, C, D, α, β, γ, §, △, ○, и после этого вычислите, сколько и каких животных находится в вольере.

Найдите «α»

1. Ноты + поэзия + наука + техника

Перед вами отрывки из мелодий известных песен. Напишите фамилии поэтов — авторов текстов этих песен. Рядом напишите названия изображенных инструментов, математических кривых и веществ, затем переставьте получившиеся строки так,

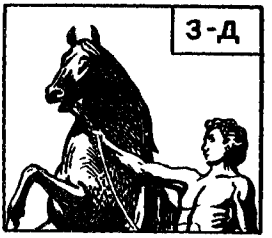
чтобы эти названия расположились в алфавитном порядке. Из первых букв фамилий поэтов получится слово, зашифрованное буквой «α».

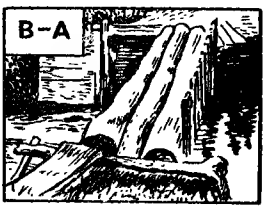


Найдите «β».

2. Искусство + математика

Перед вами фрагменты картин и скульптуры. Напишите фамилии авторов этих произведений. После этого, решив числовой ребус, определите числовое значение выражений, изображенных на уголках рисунков, и подчеркните соответствующие по порядку буквы в написанных фамилиях. Из этих букв образуется слово «β».





АБА − ВА = ГДЕ
: + −
ГГ × Д = ДД
АА + ЖЕ = ЗА

Найдите «А»

3. Литературные герои, произведения и даты

Вспомните литературные произведения, в которых встречаются перечисленные ниже персонажи. Подсчитайте, сколько из этих произведений было опубликовано после 1850 года и сколько до этого года; вычтя из первого числа второе, вы получите цифру «А»:

Татьяна Дмитриевна Ларина,
Марья Николаевна Болконская,
Макар Нагульнов,
Артемий Филиппович Земляника,
Андрей Иванович Штольц,
Аркадий Николаевич Кирсанов,
Алексей Иванович Швабрин,
Пелагея Ниловна Власова,
Петя Бачей.

Найдите «В»

4. Уменья и навыки

Согласны ли вы с тем, что:

1) варя суп, надо вначале сварить овощи, а потом положить в кастрюлю мясо;

2) когда бьют штрафной удар, игроки другой футбольной команды должны находиться на расстоянии не менее 5 *м* от мяча;

3) при диафрагме 11 в фотоаппарате открывается большее отверстие, чем при диафрагме 4;

4) рокировку нельзя делать, если при этом ладья должна пройти через шахматную клетку, находящуюся под ударом фигуры противника;

5) лишайники растут главным образом на южной стороне стволов деревьев.

Цифра «В» равна количеству правильных утверждений в этом перечне.

Найдите «γ»

5. Условные знаки

Напишите, что означает каждый из этих знаков:

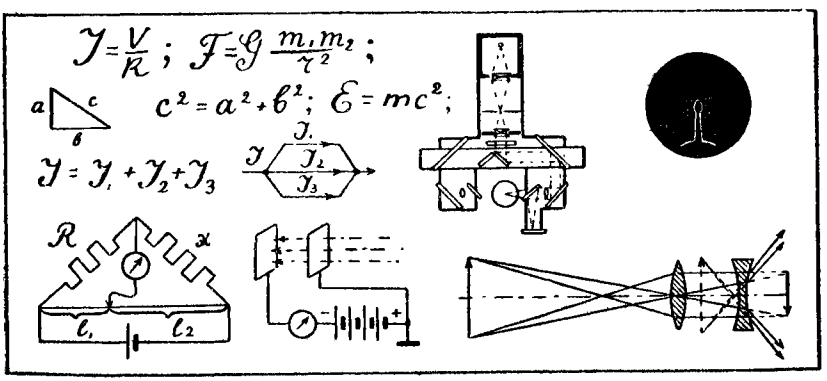
He Sn ☾ ♈ ≈.

Из первых букв написанных слов образуется слово, зашифрованное буквой «γ»

Найдите «С»

6. Ученые, открытия, изобретения

Перед вами формулы законов природы, схематические изображения экспериментальных установок, с помощью которых были сделаны выдающиеся открытия, и схемы приборов. Напишите фамилии авторов этих открытий и изобретений, подсчитайте, сколько раз в списке фамилий встретилась буква «О»,— это даст вам цифру, обозначенную буквой «С».



Найдите «Д»

7. Роли и киноактеры

1. Разведчик Алексей Федотов.
2. Верхолаз Николай Пасечник.
3. Большевик Максим.
4. Профессор Полежаев.
5. Любовь Шевцова.
6. Лектор в кинофильме «Карнавальная ночь».
7. Солдат Иван Бровкин.

Напишите фамилии киноактеров, игравших эти роли. Цифра «Д» равна количеству букв «И» в списке этих фамилий.

Найдите «§»

8. Стихотворные размеры

1. «Буря мглою небо кроет».
2. «Промелькни, пробеги по тропинке».
3. «Мой дядя самых честных правил».

Перед вами строчки из разных стихотворений. Для каждой из строк напишите название ее стихотворного размера. Общее число букв в названиях этих размеров даст порядковый номер места, занимаемого в алфавите буквой, обозначенной значком «§».

Найдите «△»

9. История и география

1. 27 июля 1714 года.
2. 18 ноября 1853 года.
3. 25—26 июня 1770 года.

Напишите названия полуострова, города и бухты, с которыми связаны исторические сражения, даты которых указаны здесь. Общее число букв в этих названиях равно порядковому номеру буквы, зашифрованной значком «△».

Найдите «○»

10. По химической формуле

Порядковый номер буквы, зашифрованной значком «○», равен числу атомов в молекуле перекиси водорода.

Итак, вы получили все данные для решения задачи «В зоопарке». Теперь дайте ответ на нее.

ШЕСТОЙ КОМПЛЕКС ЗАДАЧ

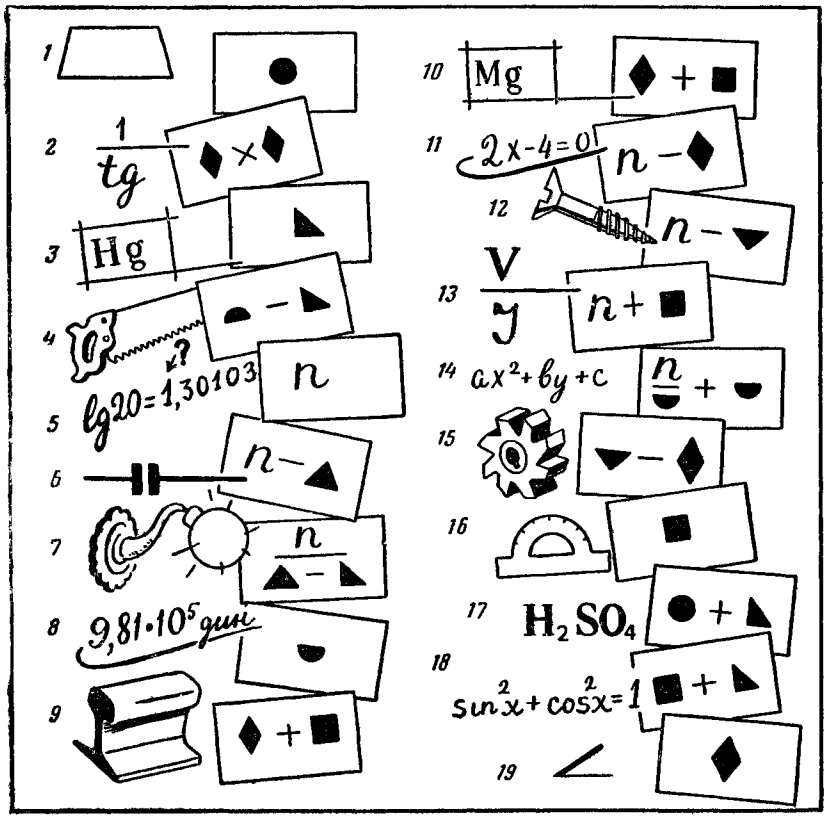
Литература + грамматика + наука + техника

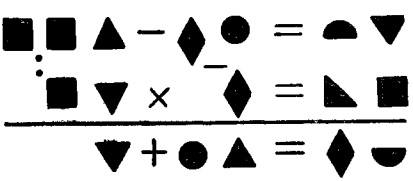
Задача решается в несколько приемов:

1. Напишите фамилии авторов крылатых выражений.
2. Рядом напишите соответствующие по порядку названия деталей, понятий, веществ и т. д. (см. рисунок).
3. Переставьте получившиеся строчки так, чтобы фамилии авторов расположились в алфавитном порядке.
4. Найдите число n — количество слов, содержащих грамматические ошибки в прилагаемом списке слов.
5. Решите числовой ребус — определите числовое значение каждого значка.
6. Определите числовое значение выражений, заключенных в четырехугольниках.
7. В соответствии с этими значениями подчеркните соответствующие по порядку буквы в названиях деталей, понятий, веществ.

Если вы все сделали правильно, то из подчеркнутых букв составится известное выражение Н. Г. Чернышевского.

1. «И жить торопится и чувствовать спешит».
2. «Униженные и оскорбленные».
3. «Из искры возгорится пламя».
4. «С корабля на бал».
5. «Волга впадает в Каспийское море. Лошади кушают овес и сено».
6. «А Васька слушает да ест».
7. «Луч света в темном царстве».
8. «Ба! знакомые все лица».
9. «Будет буря, мы поспорим, и поборемся мы с ней».
10. «Пришел, увидел, победил».
11. «И тот, кто с песней по жизни шагает, тот никогда и нигде не пропадет».
12. «Король-то голый».
13. «Есть еще порох в пороховницах».
14. «И на челе его высоком не отразилось ничего».
15. «Быть или не быть?»
16. «Поэтом можешь ты не быть, но гражданином быть обязан».
17. «Рожденный ползать летать не может».
18. «Время, вперед!»
19. «Последний из могикан».





Числовой ребус

Каждый значок — это цифра. Определите числовое значение каждого значка.

Определите «*n*»

Диэта, дуэт, поэзия, дуэль, проэкт, силуэт, деревянный, серебрянный, оловянный, маслянный, полотнянный, стеклянный, бездарный, безполезный, безродный, безуспешный, безыдейный, безнадежный, безталанный, полметра, полчаса, полоборота, полкомнаты, полгорода, вничью, вплотную, вторытую, врукопашную, вкрутую, впустую, вслепую, дозарезу, доверху, доотказа, доупаду.

СЕДЬМОЙ КОМПЛЕКС ЗАДАЧ

1. Движение тела

«1*», «2*», равная «А» «О», «3*» тело, «4*» которого «Б» «ОО». Тело движется в «5*» направлении. Какова будет «6*» через «В» «ООО» после начала действия «7*», если «8*» «6*» равна «Г» «ОООО»?

Решив приведенные ниже задачи, определите, какие слова и цифры в условии задачи о движении тела зашифрованы значками и буквами, а затем решите ее.

Определите «1*»

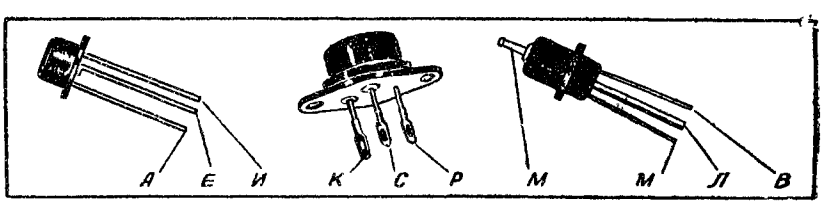
2. Условный язык науки

Знаком «1*» зашифровано слово, вместо которого в физике часто употребляется обозначение «const».

Определите «2*»

3. Полупроводниковые триоды

Выпишите буквы, стоящие у выводов изображенных здесь триодов: базы П201, эмиттера П16, коллектора П411, коллектора П16. У вас получится слово, зашифрованное знаком «2*».

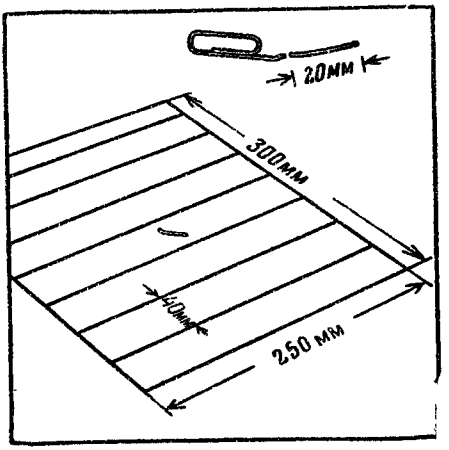


Определите «А»

4. Статистический опыт

Чтобы определить «А», возьмите отрезок проволоки длиной 20 *мм* (например, от канцелярской скрепки). На листе бумаги размером около 300×250 *мм* параллельно короткой стороне проведите параллельные линии на расстоянии 40 *мм* одна от другой. Положите лист на стол, покрытый скатертью, и бросьте на него подготовленную вами проволочку с высоты

примерно 300 *мм* (впрочем, это не так важно). Проволочка уляжется либо между линиями (непопадание), либо пересечет или заденет одну из них (попадание). Бросать надо наугад, без предварительно намеченной цели.



Число «А» равно частному от деления общего количества бросков (не менее 300) на число попаданий, округленному до ближайшего целого.

Удобно число бросаний отсчитывать вслух, а число попаданий откладывать на счетах.

Определите «О»

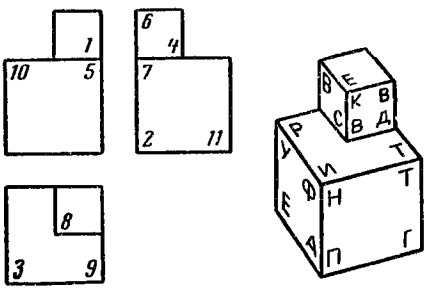
5. Система единиц

Вместо знака «О» поставьте соответствующее буквенное обозначение, учитывая, что величина, зашифрованная знаком «2*», должна быть выражена в системе МКСС (метр — килограмм — сила — секунда).

Определите «3*»

6. По трем проекциям

Замените цифры на прямоугольных проекциях соответствующими буквами, данными на аксонометрическом изображении детали. У вас получатся слова, зашифрованные в первой задаче знаком «3*».



Определите «4*»

7. Кислые соли

Напишите буквы, стоящие в клеточках рядом с пирофосфорнокислым натрием, пиросернистокислым калием, кислым

сернистокислым натрием, и у вас получится слово, зашифрованное в первой задаче знаком «4*».

M	MA	E	B	CA	C	C	AC	CA
Na_3PO_4	$NaPO_3$	$K_2S_2O_5$	$Na_4P_2O_7$	$NaHSO_4$	K_2S	$NaHSO_3$	$K_2S_2O_8$	$NaHS$

Определите «Б»

8. Азот

«Б» численно равно объему грамм-молекулы азота при 0°С и давлении 760 *мм* ртутного столба, выраженному в литрах, плюс количество окислов, которое дает азот с кислородом, плюс число атомов азота в формуле азотного ангидрида

Определите «ОО»

9. Система единиц

Вместо знака «ОО» поставьте соответствующее буквенное обозначение, учитывая, что величина, зашифрованная знаком «4*», должна быть выражена в системе, где единицей массы служит $1\ \frac{кГ \cdot сек^2}{м}$.

Определите «5*»

10. Нужное подчеркните

1. Изоляционный материал, изготовленный из прессованных слоев бумаги, пропитанной бакелитовой смолой, называется прессшпан, текстолит, гетинакс, эбонит.

2. Сплав свинца, сурьмы и олова известен под названием: третник, сплав Вуда, гарт.

3. Сталь, нагретая до 780°С, светится: темно-красным, вишнево-красным, светло-красным светом.

4. Прибор для определения энергии излучения, основанный на изменении электрического сопротивления проводника при его нагревании, называют: пирометром, болометром, масс-спектрографом, калориметром.

5. Устанавливаемое на теплоцентралях устройство для подогрева воды в целях теплофикации называется: конденсатор, калорифер, котел Шухова, бойлер.

6. Единице измерения радиоактивности присвоено название: мегаватт, кюри, рентген, электронвольт.

7. Сплав меди с цинком — это: бронза, латунь, мельхиор.

8. Перекись марганца встречается в природе в виде минерала: пиролюизита, халькопирита, марганцевого шпата, марказита.

Подчеркните слова, которые, по вашему мнению, дают правильные ответы на поставленные вопросы. В найденных словах подчеркните и выпишите буквы согласно коду:

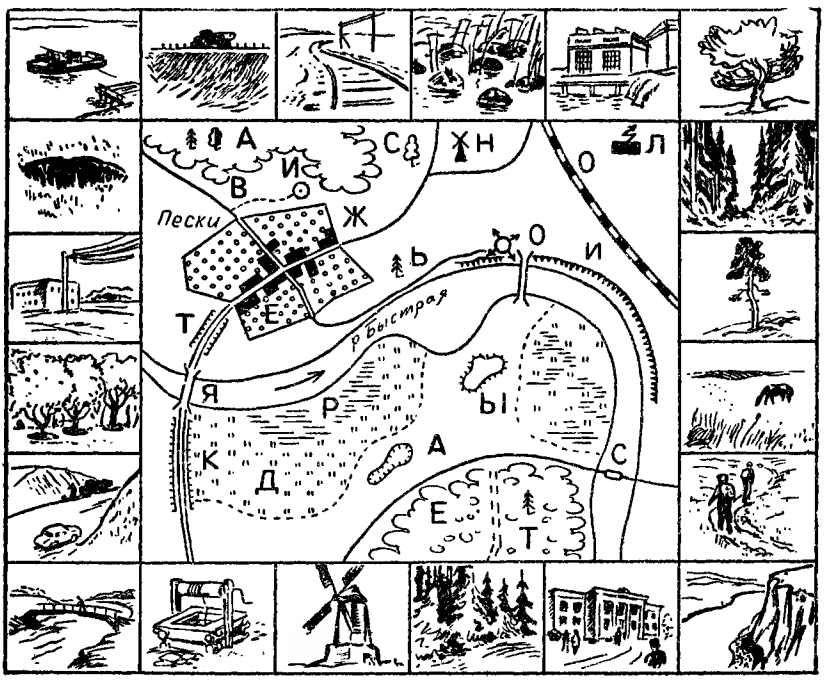
1—1, 5—2, 2—3, 6—4, 8—8, 3—7, 1—5, 4—7, 7—2, 4—3, 7—6, 3—4, 8—4, 4—5.

Первая цифра — это номер вопроса, а вторая — порядковый номер буквы в слове, которую следует выписать. У вас должно получиться слово, зашифрованное в первой задаче знаком «5*».

Определите «6*»

11. Топографическая карта

Отыскав на карте топографические знаки, соответствующие каждому из перспективных рисунков (начиная с левого верх-



него рисунка), и выписав буквы, стоящие на карте рядом с условными знаками, вы получите слова, зашифрованные в первой задаче знаком «6*».

Определите «В»

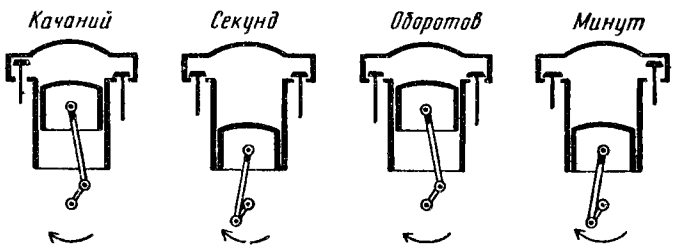
12. Музыкальные инструменты

Фагот, банджо, зурна, виолончель, саксофон, домбра, туба, волынка, гусли, кантеле, трензель.

Подчеркните названия духовых инструментов. Цифра «В» равна количеству духовых инструментов в данном перечне.

Определите «ООО»

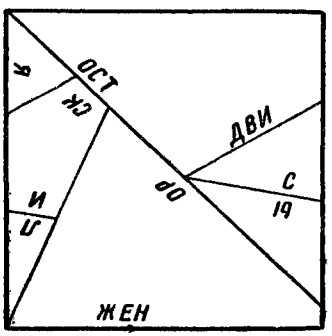
13. Четырехтактный двигатель



Слово «ООО» написано рядом с тактом сжатия схемы работы четырехтактного двигателя.

Определите «7*»

14. Головоломка

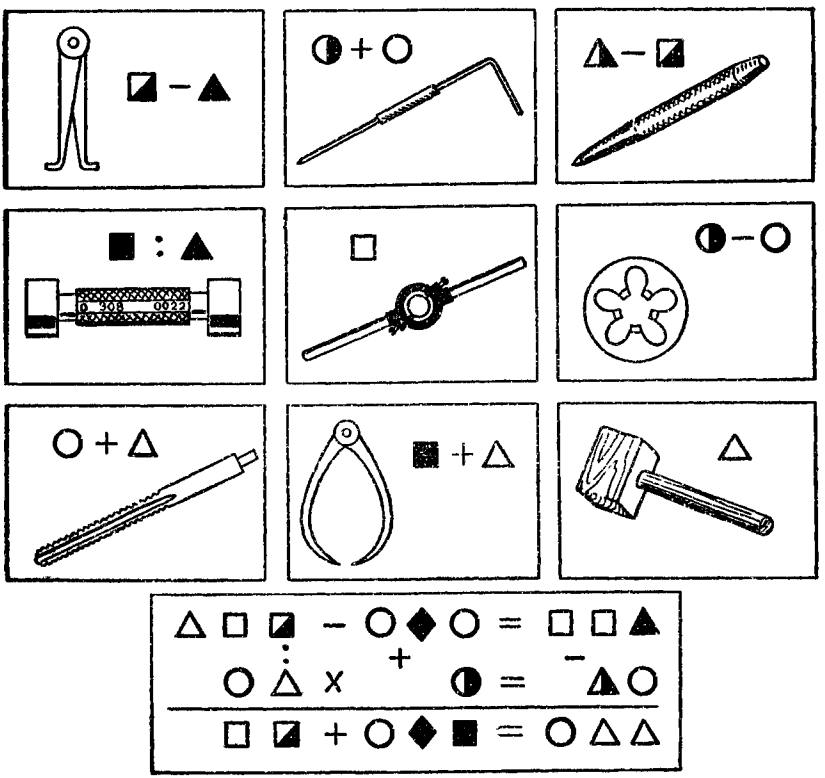


Перерисуйте квадрат вместе с линиями и буквами на картон, разрежьте по линиям и сложите из получившихся 7 частей правильный пятиугольник. В пятиугольнике вы легко прочтете слово, зашифрованное в первой задаче знаком «7*».

Определите «8*»

15. Слесарные инструменты

Чтобы определить слово «8*», надо написать названия изображенных здесь инструментов и в каждом из них подчеркнуть соответствующую букву. Порядковый номер букв зашифрован значками, стоящими рядом с рисунками. Каждому значку соответствует определенная цифра. Какая? Это можно узнать, решив математический ребус.



Определите «ОООО»

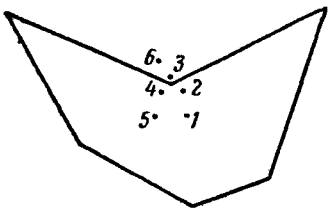
16. Система единиц

Вместо знака «ОООО» поставьте соответствующее обозначение величины «6*» (в системе МКГСС).

Определите «Г»

17. Центр тяжести

Центр тяжести фигуры находится в одной из 6 указанных точек. Определите, в какой именно, и соответственно возьмите из таблицы значение «Г».



Точка	Величина „Г"
1	0
2	1
3	2
4	3
5	4
6	5

Ну вот, вы решили все задачи комплекса, кроме первой. Теперь запишите условие этой задачи в расшифрованном виде и можете решать ее — все данные у вас есть.

ВОСЬМОЙ КОМПЛЕКС ЗАДАЧ

Кроссворд

Кроссворд этот не совсем обычный. Определяя какое-нибудь слово, во многих случаях надо решить дополнительные задачи и ребусы. При этом разрешается пользоваться справочниками и консультацией старших. Ведь задача этой книги состоит не только в том, чтобы вы проверили запас своих знаний, но и расширили его, чтобы вы приучились пользоваться справочной литературой.

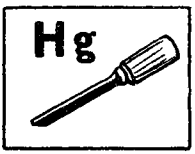
По горизонтали: 1. Напишите фамилии: а) ученого, сформулировавшего принцип, применяющийся при разборе различных вопросов о распространении волн; б) ученого, чьей фамилией названо число $6{,}023 \cdot 10^{23}$; в) ученого, открывшего закон сохранения вещества; г) ученого, создавшего первый фотоэлемент. Из первых букв фамилий у вас образуется слово. Впишите его в кроссворд под номером 1.

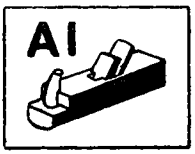
4. Элемент, входящий в состав плавикового шпата.

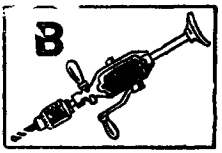
6. Напишите, что означает каждый из нарисованных здесь астрономических и других условных знаков. Из первых букв у вас образуется слово «6».

шей из четырех указанных; третью — в названии наибольшей и вторую — в названии планеты, продолжительность суток на которой меньше всего отличается от продолжительности земных суток. Из подчеркнутых букв образуется слово «20».

21. Напишите названия инструментов и подчеркните соответствующие буквы. Порядковый номер буквы, которую следует подчеркнуть, равен валентности элемента, данного при каждом рисунке. Из подчеркнутых букв составится слово «21».







23. Даны округленные координаты четырех городов СССР (северная широта в градусах и долгота от Гринвича в часах и минутах):

45° и 2^h30^m;

40° и 3^h15^m;

52° и 2^h20^m;

58° и 3^h40^m.

Найдите по карте эти города. Слово «23» составляется из последних букв названий городов.

25. Млекопитающее, которое издает звуки, похожие на куриное кудахтанье.

26. Первое слово в названии рассказа, в котором героиню называют «Мисюсь».

Итак, кроссворд разгадан. Теперь остается решить задачу на составление квадратного уравнения.

Задача

Окружность заднего колеса в x раза больше окружности переднего. Если длину окружности заднего колеса уменьшить на y *м*, а переднего увеличить на Z *м*, то на протяжении S *м* заднее колесо сделает на N оборотов больше переднего.

Определите длину окружности каждого колеса.

В этой задаче x равен количеству букв «ж», «з», «щ» в кроссворде;

y — количеству букв «б» минус количество букв «д»;

Z — количеству букв «ф»;

N — удесятеренному количеству букв «х», «ь», вместе взятых;

S — удесятеренному количеству букв «е».

ДЕВЯТЫЙ КОМПЛЕКС ЗАДАЧ

Три товарища

(Логическая задача)

В одном доме живут 3 товарища — Боря, Вася и Дима. Они проходят производственную практику. Один из них учится на литейщика, другой — на электромонтера, третий — на химика-лаборанта. Ученик, живущий в квартире № 1, играет в футбольной команде, ученик из квартиры № 2 пишет стихи, их товарищ из квартиры № 3 лучше всех своих друзей играет в шахматы — он шахматист первого разряда.

Известно, что:

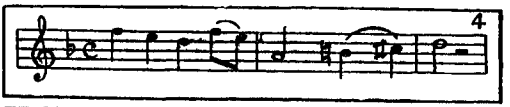
1. Друг Васи с огорчением сказал: «Вчера я не сумел реализовать F».
2. Играя в шахматном турнире, Боря набрал в N раза больше очков, чем игрок, занявший последнее место.
3. Товарищ поэта сказал: «Я очень жалею, что в свое время не разобрался как следует в R».
4. Электромонтер очень удивился, узнав, что он, сам того не ведая, применил так называемое S.
5. Один из друзей сказал другому: «Пока ты отшлифовывал V, я успел закончить чертеж W».
6. Лаборант закончил шахматный турнир с x очками.
7. Вася обнаружил на парте забытую его приятелем книжку под названием «Z».

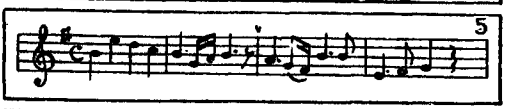
Решив следующие ниже задачи, определите, какие слова и цифры в условии логической задачи зашифрованы буквами F, N, R, S, V, W, x, Z, а затем определите, в какой из квартир живет и какую профессию изучает каждый из трех товарищей.

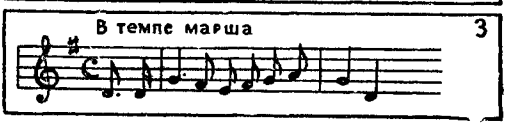
Определите «F»

1. Наука+техника+искусство

Здесь изображены фрагменты картин, отрывки из нот известных песен и скульптуры. Напишите (в порядке номеров) фамилии художников, скульпторов и композиторов — авторов этих произведений — и подчеркните в каждой из фамилий ту букву, порядковый номер которой равен количеству правильных утверждений в соответствующей фразе (помеченной







той же цифрой, что и рисунок). Из подчеркнутых букв образуется слово, зашифрованное буквой «F».

1. Волновая природа света проявляется: в дифракции, интерференции, фотоэффекте.

2. К числу электроизмерительных приборов относятся: фазометр, курвиметр, флюксметр.

3. Формулу NaOH имеют: каустическая сода, едкий натр, гидрат окиси натрия.

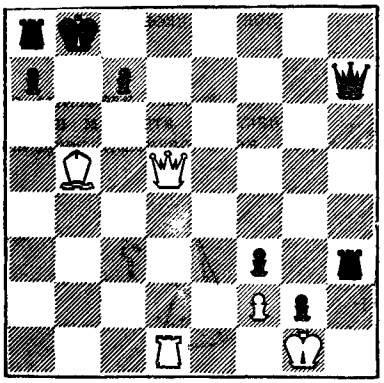
4. Электропроводность алюминия ниже электропроводности: железа, графита, меди, свинца.

5. Действием закона Бернулли объясняется: всасывание жидкости инжектором, плавучесть корабля, возникновение подъемной силы крыла самолета, образование мениска в капиллярной трубке.

6. В группу щелочноземельных металлов входят: кальций, натрий, стронций, калий, магний, барий.

7. От головной боли принимают: салол, пирамидон, аскофен, стрептоцид, цитрамон, термопсис, анальгин.

8. Прокаткой изготовляют: болты, рельсы, швеллеры, коленчатые валы.

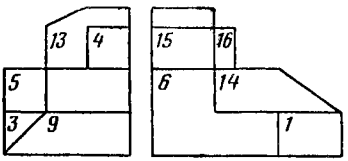


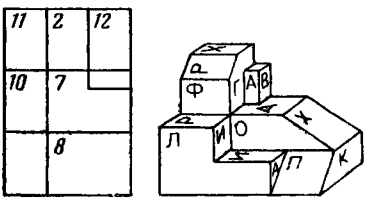
Определите «N»

2. Во сколько ходов?

Чтобы найти число, зашифрованное буквой «N», нужно определить, какое наименьшее число ходов должны сделать белые, чтобы заматовать черного короля.

Белые начинают и дают мат в «N» хода.





Определите «R»

3. Буквы на чертеже

Перед вами аксонометрическое изображение детали и 3 ее проекции. Беря в порядке нумерации буквы, соответствующие числам, имеющимся на проекциях, вы прочитаете слова, зашифрованные буквой «R».

Определите «S»

4. Произведения и термины

Напишите названия литературных произведений, в которых произносятся фразы, приведенные в столбце слева, а рядом напишите термины, значение которых показано в столбце справа. Если получившиеся строчки переставить так, чтобы названия литературных произведений расположились в алфавитном порядке, то из первых букв терминов образуется слово, зашифрованное буквой «S».

«Ты слушать исповедь мою Сюда пришел, благодарю».	Количество электричества, запасаемое аккумулятором при зарядке.
«Еще одно последнее сказанье — И летопись окончена моя...»	30, 179 *см.*

«Кругла, красна лицом она,
Как эта глупая луна
На этом глупом небосклоне».

Маленький напильник с мелкой насечкой.

«Продано сегодня имение или не продано — не все ли равно? С ним давно уже покончено, нет поворота назад, заросла дорожка».

Химические элементы с одинаковым атомным номером, но с разными весами.

«И в ту же минуту по улицам курьеры, курьеры, курьеры... можете представить себе, тридцать пять тысяч одних курьеров!»

«— Давненько не брал я в руки шашек!
— Знаем мы вас, как вы плохо играете!»

«Человек! Это великолепно! Это звучит... гордо!»

«— Ах! Боже мой! что станет говорить Княгиня Марья Алексевна!»

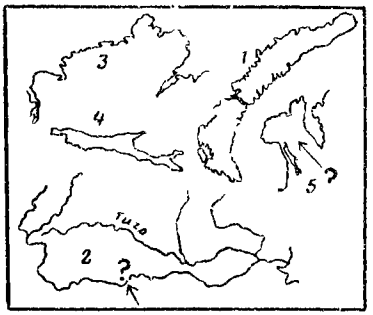
Наиболее удаленная от Земли точка орбиты искусственного спутника.

«О, друг мой, Аркадий Николаевич! Об одном прошу тебя: не говори красиво».

Определите «V»

5. География + кино

Вспомните, в каких кинофильмах происходят эпизоды, о которых здесь говорится, а рядом напишите названия изображенных на рисунке островов, морей, рек и полуостровов. Если переставить получившиеся строчки, чтобы названия кинофильмов расположились в алфавитном порядке, то из первых букв географических названий составится слово, обозначенное буквой «V».



1. Лекция на астрономическую тему оканчивается тем, что лектор танцует лезгинку.

2. Приглашенный в цирк мотогонщик, открыв дверь в кабинет директора, видит забравшегося на письменный стол тигра.

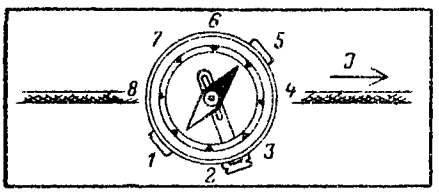
3. Узнав, что кассир любит певчих птиц, аферист, стремящийся завязать с ним знакомство, обещает подарить ему необыкновенного кенаря.

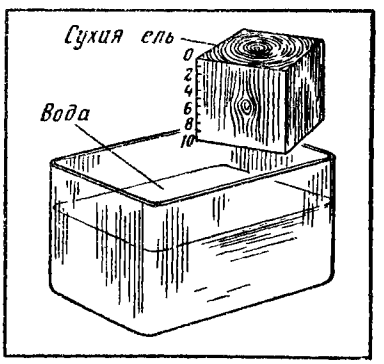
4. Трех друзей — архитектора, животновода и хирурга — принимают за артистов и заставляют выступить в концерте.

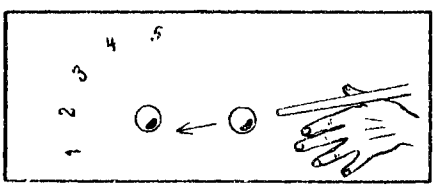
5. Висящая на тросе многотонная деталь строящейся домны оборвала расчалки и раскачивается порывами сильного ветра, грозя сорваться вниз. Чтобы предотвратить катастрофу, бригадир монтажников совершает подвиг: ухватившись за проносящуюся над домной конструкцию, повиснув на головокружительной высоте, он взбирается потом на железное кольцо и закрепляет расчалку.

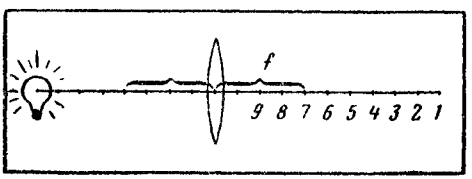
Определите «W»

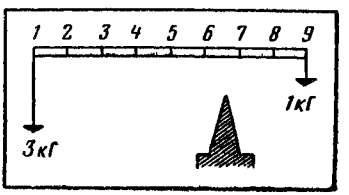
6. Грамматика + физика











Определите: против какого деления станет «северный» конец магнитной стрелки; в каком направлении покатится после удара шар, бывший неподвижным; на какую глубину погрузится кубик; в каком месте надо подпереть рычаг, чтобы он находился в равновесии; где сойдутся лучи от источника света — и выпишите столбиком соответствующие цифры. Рядом напишите цифры, показывающие, сколько слов написано с ошибками в фразах и перечнях слов, приведенных ниже в столбце слева. Затем, проанализировав предложения, написанные в столбце справа, выпишите: из первого предложения — подлежащее, из второго — сказуемое, из третьего — дополнение, из четвертого — определение, из пятого — обстоятельство; подсчитайте число букв в каждом из выписанных слов и напишите найденные цифры по соседству с уже написанными.

У вас получилось 5 рядов, в каждом из которых 3 цифры.

Подсчитайте в каждом ряду сумму цифр. Получившиеся 5 чисел представляют собой порядковые номера 5 букв, из которых состоит слово, зашифрованное буквой «W».

Надо купить молока, воска, масла, клея, мяса, теса.

Прочитать эту книгу — большое удовольствие.

Пятитонный, пятитоннка, программа, программный, балл, пятибальный, класс, классный, кристалл, кристальный, финн, финнский.

Мясные и мучные продукты питательнее фруктов и овощей.

Зоопарк приобрел: два насоса, два верблюда, две лестницы, две ондатры, две повозки.

Мастер посоветовал закалить зубчатое колесо в масле.

Старое пальто, асфальтированное шоссе, короткое интервью, жженое кофе.

Учитель рассказал нам о законе Архимеда.

Пара сапог; пара ботинок; пара носков; пара чулков.

Товарищи Васи из соседнего лагеря побежали играть.

Определите «*x*»

7. Только математика

$$x = \frac{V_2}{V_1} + 4\left(\frac{1}{\sec^2\alpha} + \frac{1}{\operatorname{cosec}^2\alpha}\right) + 5,^0$$

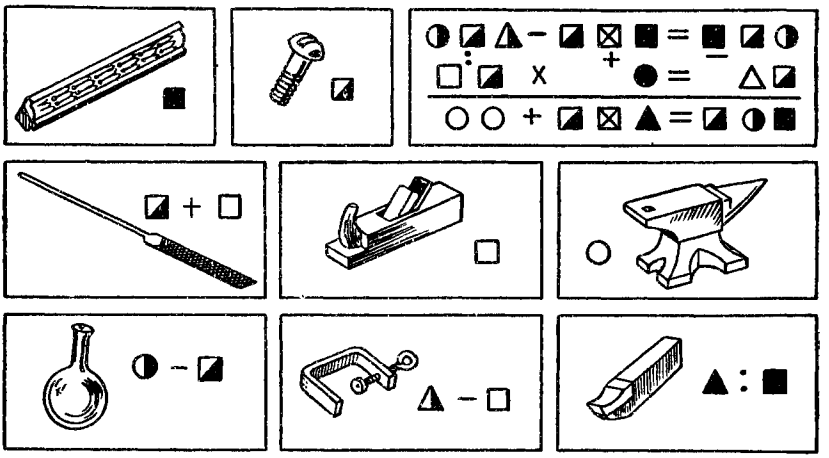
где V_2 — объем трехгранной призмы, стороны основания которой равны 3 *см*, 4 *см*, 5 *см*, а высота равна 4 *см*; V_1 — объем правильной четырехгранной пирамиды; сторона основания ее 2 *см*, а высота 6 *см*.

Определите «Z»

8. Техника + математика

Решив числовой ребус, определите числовое значение каждого из значков, входящих в него. Затем напишите названия изображенных на рисунке предметов и подчеркните в каждом из названий букву, порядковый номер, который указывают стоящие рядом значки. Из подчеркнутых букв образуется слово, зашифрованное буквой «Z».

Теперь у вас есть все данные для решения первой задачи «Три товарища». Решите ее.



ДЕСЯТЫЙ КОМПЛЕКС ЗАДАЧ

Зашифрованная конструкция

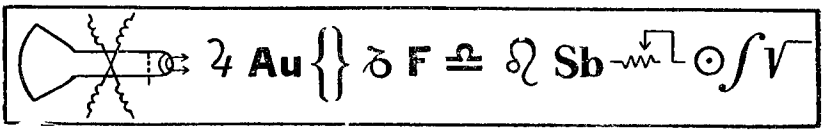
Володя собрал «О» на лампах «АБВ», «АГД» и «АЕЖЗ». Сопротивление нити накала у первых двух ламп равно по «И» *ом,* а для лампы «АЕЖЗ» — «К» *ом.* На каких лампах собрано радиоустройство, как оно называется и чему равно общее сопротивление нитей накала, если все они включены параллельно.

Найдите «О»

1. Условные знаки

Напишите, что означает каждый из этих знаков (химических, математических, астрономических, радиотехнических).

Из последних букв написанных слов образуется слово, зашифрованное знаком «О».



Найдите «А»

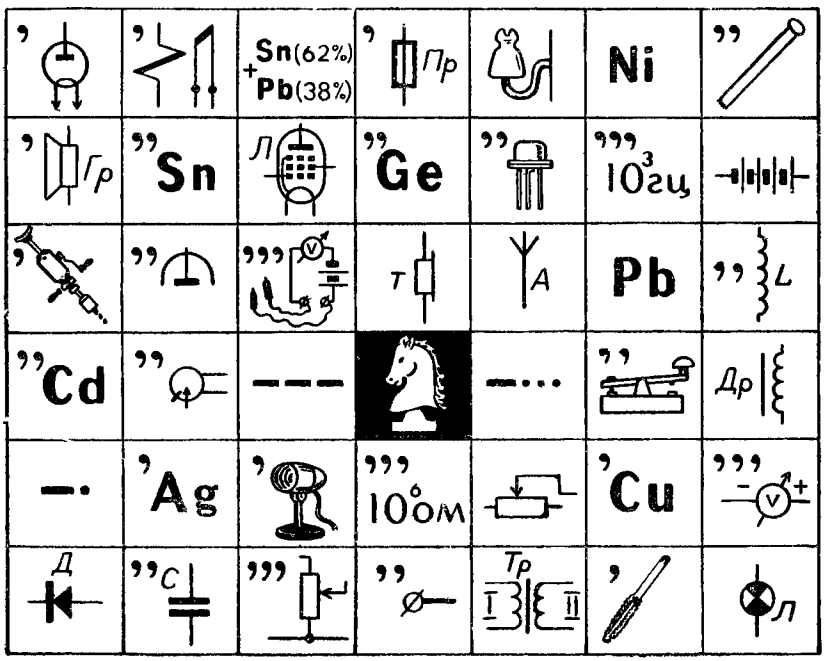
2. Оптика

Число «А» равно утроенному значению величины оптической силы линзы, выраженной в диоптриях, фокусное расстояние которой равно 50 *см*

Найдите «Б» и «В»

3. Ходом коня

На этом рисунке изображены условные знаки, встречающиеся в радиосхемах, приборы и инструменты радиолюбителя, знаки азбуки Морзе и пр.



Ходом шахматного коня надо пройти все клеточки в такой последовательности, чтобы после расшифровки значений условных знаков из начальных букв получилась фраза.

Запятая слева от рисунка означает, что в данном слове надо отбросить одну первую букву, 2 запятые — 2 первые буквы, и т. д.

Девятнадцатая буква получившейся фразы даст вам «Б», а количество букв «р» в этой фразе определит цифру «В».

Найдите «Г»

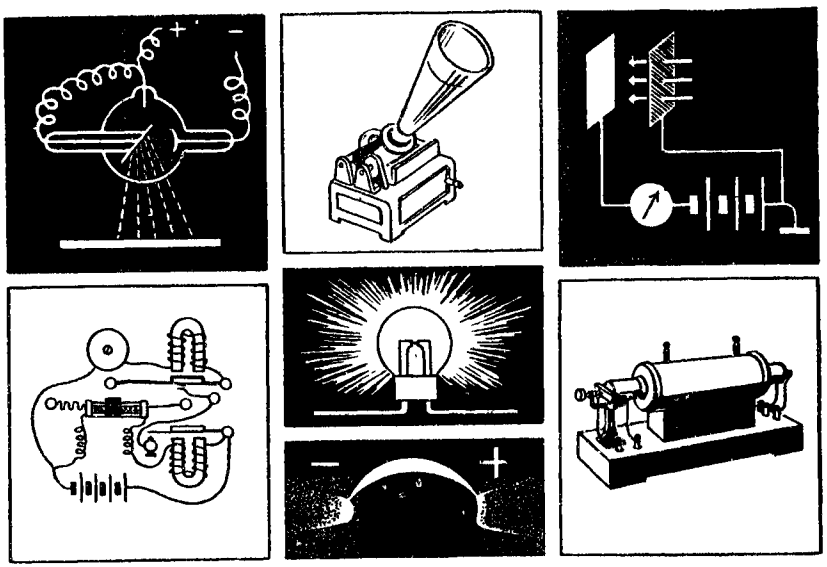
4. Масштабный фактор

Порядковый номер буквы, зашифрованной в задаче буквой «Г», равен числу, показывающему, во сколько раз уменьшится вес модели ракеты, если все линейные размеры ее уменьшить в 2 раза.

Найдите «Д»

5. Изобретения и их авторы

На рисунке изображены приборы и схемы опытов. Назовите их авторов. Число «Д» равно количеству букв «о» в фамилиях названных вами ученых.



Найдите «Е»

6. Планета и скорость

Вторая буква в названии планеты, движущейся по своей орбите вокруг Солнца со средней скоростью 13 *км/сек*, даст вам букву, зашифрованную в названии радиолампы буквой «Е».

Найдите «Ж»

7. Число π

Число «Ж» равно значению восьмой цифры числа π, вычисленного с точностью до десятого знака.

Найдите «З»

8. Перепутанный набор

ДОНЕКРАНТОС — в этом странном слове перепутан порядок букв. Расставьте их по своим местам, и вы получите слово, седьмая буква которого даст вам зашифрованное «З».

Найдите «И»

9. Соединения хрома и марганца

Напишите химические формулы хромовокислого калия, серно-кислого хрома, треххлористого хрома, гидрата закиси марганца, сернистого марганца и марганцовистого ангидрида.

Подсчитайте количество атомов кислорода в каждом соединении и сложите результаты: полная сумма даст вам число, зашифрованное буквой «И».

Найдите «К»

10. Радиолампа

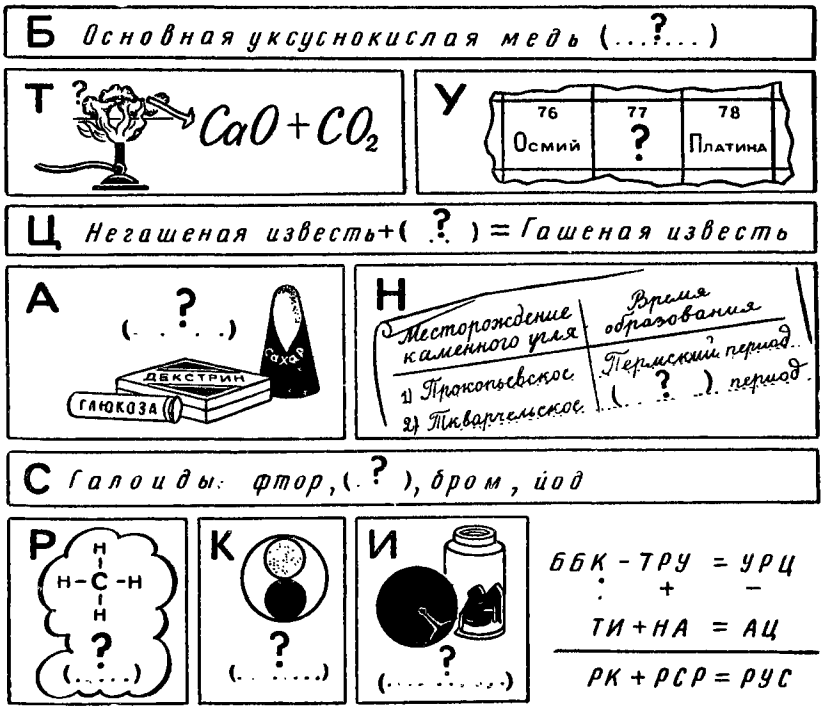
Число «К» равно произведению чисел, обозначающих порядковые номера штырьков (выводов), соединенных с нитью накала в лампе «6П6С».

Теперь вы получили все данные для решения задачи «Зашифрованная конструкция».

Примечание. Зашифрованные в задаче марки радиоламп не обязательно соответствуют стандартным обозначениям.

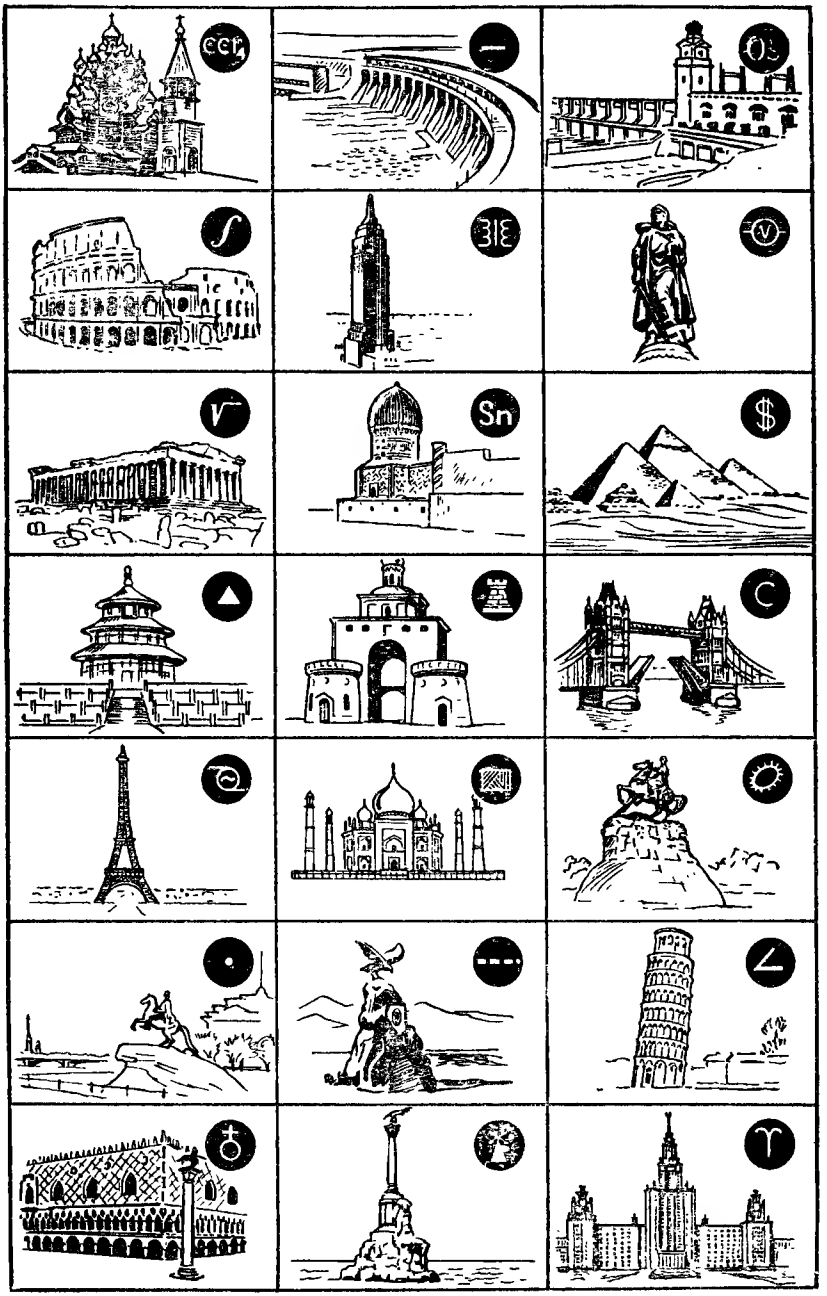
ХИМИЯ + МАТЕМАТИКА + ТЕХНИКА

Решив числовой ребус, определите числовое значение букв, стоящих в колонке слева. Затем впишите ответы на вопросы и переставьте получившиеся строчки в порядке числового значения букв, указанных слева. Из этих букв получится название инструмента, а из первых букв ответов на вопросы образуется фраза. Какая?



СООРУЖЕНИЯ + ГЕОГРАФИЯ + ЗНАКИ

Определите сооружения, показанные на стр. 252, напишите столбиком, в каких географических пунктах они находятся. По соседству напишите, что означают изображенные в кружках знаки — математические, астрономические, химические, топографические, телеграфные и др. Переставьте получившиеся строчки так, чтобы географические пункты расположились в порядке их удаления от Северного полюса. Из первых букв слов, получившихся после расшифровки знаков, образуется известное крылатое выражение.


Sn
$

ТЕХНИКА+ЛИТЕРАТУРА

Чтобы решить эту задачу, прежде всего определите названия изображенных предметов и ответьте на вопросы, напечатанные возле них. Если затем переставить получившиеся строчки так, чтобы названия приборов, инструментов и деталей расположились в алфавитном порядке, то из первых букв ответов на вопросы образуется фраза, относящаяся к алгебре.

Фамилия ученика в рассказе А. Чехова «Репетитор».

Индекс операции, проводимой в кинокомедии, в которой играют Никулин, Вицин, Моргунов.

Название Лицея, в котором учился А. Пушкин.

Имя сына Манилова.

Число строк в строфах стихотворения «Домик в Коломне».

Роман, герой которого носит фамилию Инсаров.

Литературное направление, к которому относится пьеса Шиллера «Разбойники».

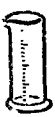
Поэма о Троянской войне.

Страна, за свободу которой боролся Байрон.

Имя автора «Чиполлино».

Головной убор попечителя богоугодных заведений Земляники.

Псевдоним писателя-декабриста А. Бестужева.



Река в городе, в котором происходит событие романа «Преступление и наказание».

Имя матери солдата в поэме «Кому на Руси жить хорошо».

Псевдоним А. Герцена.

Министр, с которым боролись три мушкетера.

Город, в котором жил Оливер Твист.

Зверек из рассказа Киплинга «Рикки тикки-тави».

Профессия отца Маяковского.

Эпиграф к стихотворению А. Пушкина «Памятник».

Стихотворный размер «Песни о вещем Олеге».

Имя Грибоедова.

Сценический псевдоним актера и драматурга А. И. Сумбатова.

Первые слова в «Слове о полку Игореве».

ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ НА ДОМУ

Перефразируя старинную пословицу «лучше 1 раз увидеть, чем 100 раз услышать», можно сказать, что лучше один раз убедиться в существовании того или иного явления на опыте, чем 100 раз прочитать об этом.

Путешествуя по предыдущим разделам, вы обходились карандашом и листком бумаги. Теперь в ход пойдут другие, более капитальные вещи — плоскогубцы, отвертка, молоток, кастрюли, стаканы, свечи и др. Итак, начинаем лабораторные занятия на дому.

Обманы чувств

1. Классические опыты: кажется, что у вас под пальцами не один, а два шарика, не две, а три монеты.

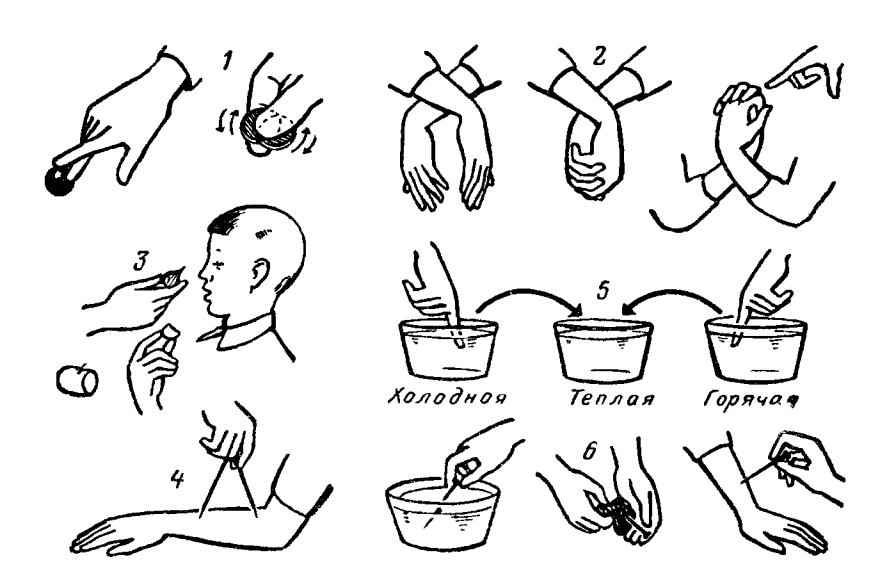
2. Когда руки в необычном положении, трудновато сразу пошевелить тем пальцем, на который показал ваш товарищ.

3. Вкус спорит с обонянием. Когда к вашему носу поднесли луковицу, даже ломтик яблока, который вы надкусили, кажется вам горьким.

4. Одновременное прикосновение двух раздвинутых на довольно большое расстояние ножек циркуля к коже воспринимается как один укол.

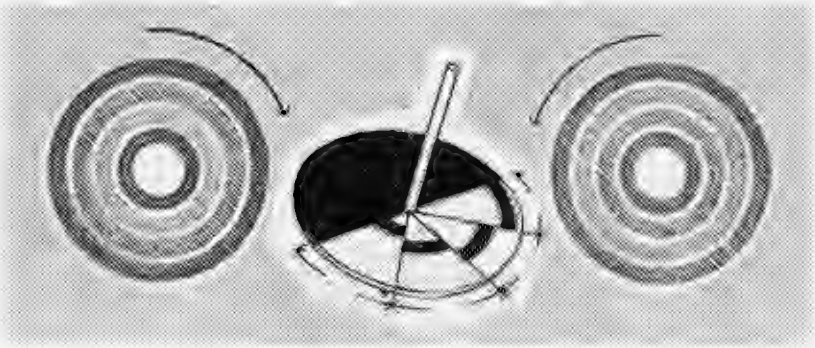
5. Теплая вода для пальца, побывавшего в горячей воде, кажется холодной, а для пальца, перенесенного из холодной воды,— горячей.

6. Прикосновения острия теплого гвоздя могут показаться и горячими и холодными.

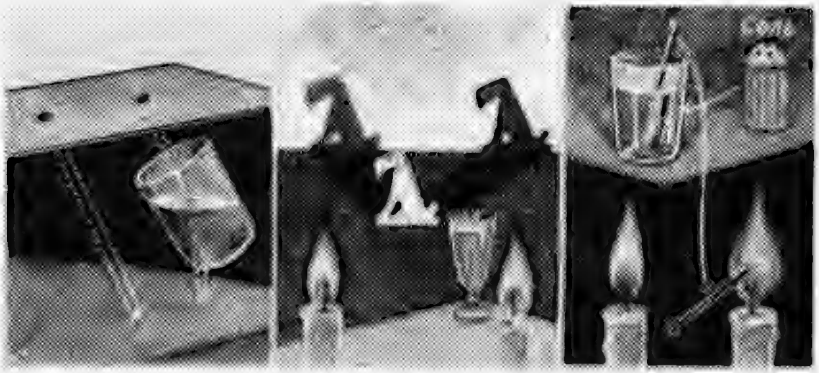


Железный волчок отталкивается от магнита

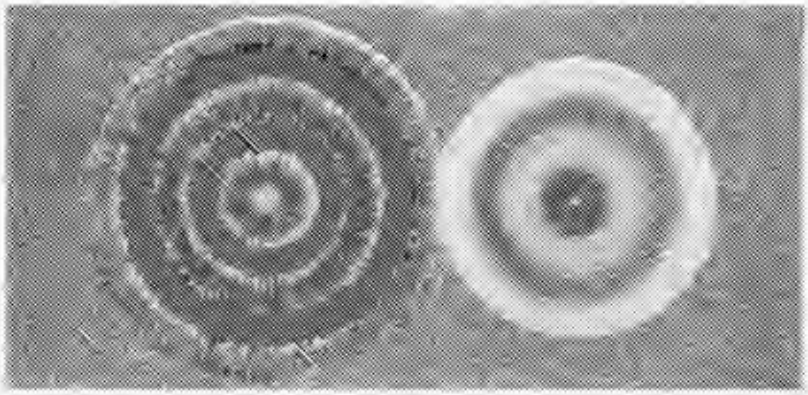
Сделайте волчок из крышки консервной банки и заостренной палочки в качестве оси. Раскрутите волчок и поднесите к нему постоянный магнит. Как вы думаете, притянется волчок к магниту?



Цветные кольца.



Опыты со светом.



Цвет на стекле.

Рис. X.

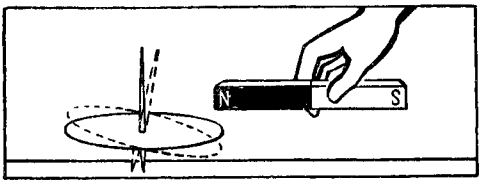
При рассматривании сквозь папиросную бумагу черный цвет кажется:
на фиолетовом фоне

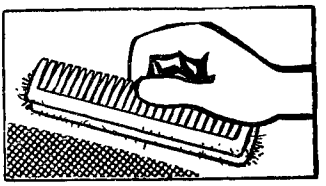
на желтом фоне

на красном фоне

на зеленом фоне

Не тут-то было. Волчок отталкивается от магнита! Разгадка этого странного поведения волчка заключается в том, что в быстро вращающемся металлическом диске под действием магнитного поля возникают вихревые токи Фуко, взаимодействие которых с магнитом и вызывает наблюдаемый наклон диска.





Электростатический пылесос из расчесок

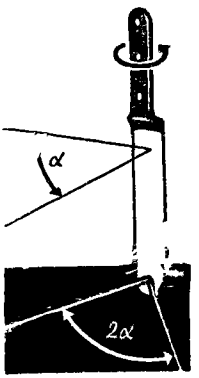
Возьмите пластмассовую расческу и проведите тыльной стороной ее по рукаву вашего пиджака. Посмотрите на расческу — никаких изменений на ее поверхности...

Теперь проведите по тому же месту двумя расческами, сложенными вместе. Энергичней, и не один раз! Ну как? Есть пыль в пиджаке? Пиджак, конечно, время от времени надо чистить, но не в этом дело. Две расчески, сложенные вместе, стали действовать как пылесос. Ему можно найти и практическое применение: он отлично «вытягивает» пыль из мягкой обивки стульев и кресел — не хуже огромного, по сравнению с ним, фабричного пылесоса с мотором-вентилятором.

Как объяснить это явление? Предлагаем вам подумать над этим самим.

Луч отраженного света вращается в два раза быстрее зеркала

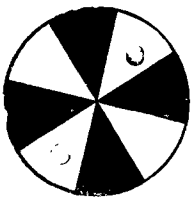
Проделайте этот опыт, сидя за обеденным столом. Поставьте нож вертикально так, чтобы он отбросил на поверхность стола луч солнечного света или света от электрической лампочки. Медленно вращая нож, можно заметить, что луч отраженного света вращается в 2 раза быстрее, чем поверхность ножа.



Этот опыт является элементарным подтверждением того простого факта, что при вращении зеркала отраженный от него луч света движется по дуге, содержащей в 2 раза большее число градусов, чем поворот зеркала.

Перед экраном телевизора

Начертите круг, разделенный на 8 или 16 секторов. Половину из них залейте тушью, как показано на рисунке. Сделайте волчок и попробуйте вращать его перед экраном работающего телевизора или просто при электрическом свете (ток в сети должен быть переменный). При быстром вращении круг станет сплошь серым, но в какой-то момент вам покажется, что он остановился и начал вращаться в обратную сторону, как бывает на экране кино с колесами едущего автомобиля.



Дело в том, что изображение на экране телевизора совсем не такое, какое мы, например, видим, рассматривая при дневном свете какую-либо фотографию. Экран телевизора непрерывно мигает, только частота этого мигания такова, что мы ее не замечаем, как не замечаем мигания электрической лампочки накаливания или лампы дневного света, хотя ток в сети переменный, то есть в какие-то мгновения его вовсе нет. Лампа мигает 100 раз в секунду, экран телевизора — 50 раз.

Особенность зрения человека состоит в том, что глаз его видит изображение предмета в течение около 0,1 секунды и после того, как предмет уже «исчез». Если неподвижный предмет показывать 10 раз в секунду, человек 10 раз и увидит его, но если частота показа увеличится до 16 раз в секунду или еще больше, то человек уже перестанет замечать отдельные картинки, они сольются в одну. Если показывать, быстро сменяя, отдельные неподвижные снимки разных фаз движения, он увидит это движение непрерывным.

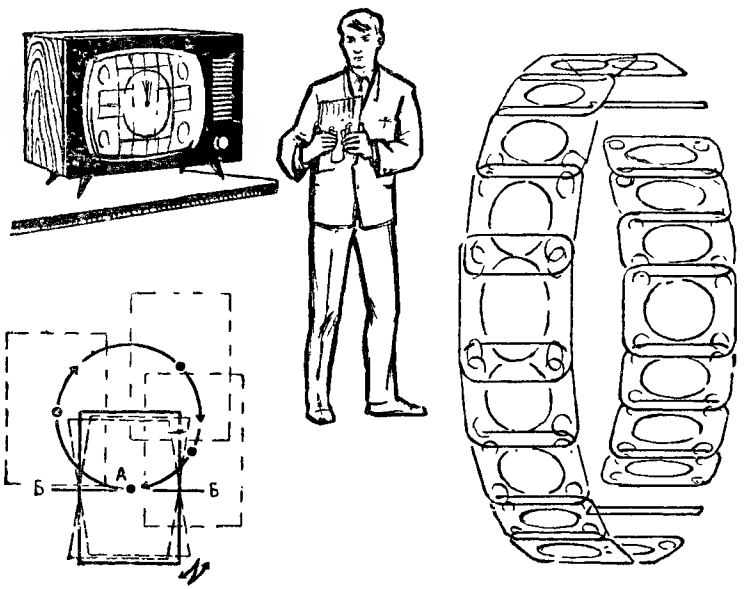
Если на белом диске будет один черный сектор и если мы заставим его вращаться со скоростью 100 *об/сек* перед источником света, который зажигается и гаснет 100 раз в секунду, этот диск будет казаться неподвижным: перемещения сектора мы не увидим, так как оно происходит как раз в тот момент, когда диск не освещен. А что произойдет, когда частота вращения и частота мигания не будут совпадать? Пусть свет мигает 100 раз в секунду, а диск делает 101 *об/сек*, вращаясь по часовой стрелке. Тогда черный сектор после каждой вспышки света мы будем видеть сместившимся; нам покажется, что диск тоже вращается по часовой стрелке, но очень медленно. Если диск будет делать 99 *об/сек*, изображение сектора при каждой вспышке будет «отставать», и нам покажется, что диск стал вращаться в обратную сторону.

Зеркало и телевизор

Это явление наблюдал, наверное, каждый: если перед экраном телевизора двигать ладонь с растопыренными пальцами, то кажется, что их на руке не 5, а по крайней мере 20.

Возьмите большое зеркало (размером примерно 13×18 *см*) и поймайте в зеркале экран телевизора. Если зеркало неподвижно, ничего не произойдет — экран как экран. Но стоит зеркало быстро наклонять (не наклонить, а именно наклонять, на рисунке — по оси *ББ*, то есть колебать его), как вы увидите изумительную картину: в отражении будет уже не один экран, а много, они будут мельтешить перед глазами, изображения будут деформированными.

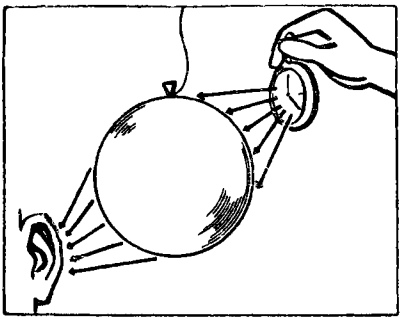
Если придать зеркалу круговое вращение (экран телевизора надо держать все время в поле зрения), можно увидеть еще более замечательную картину: экран «отделится» от телевизора, выйдет из него, получится (для этого вам придется немного потренироваться) замкнутое кольцо экранов разных размеров по вертикали, различно наклоненных. Получаемый эффект объясняется «памятью зрения», явлением, которое мы с вами разобрали в предыдущем опыте.

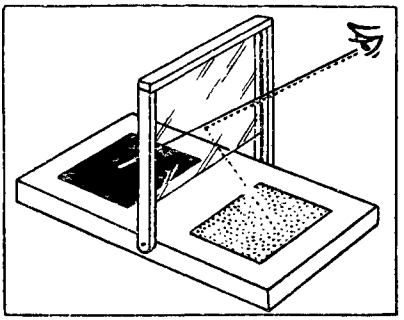


Звуковая линза

Надутый детский воздушный шар может служить звуковой линзой, концентрирующей звуковые волны.

Еще больший эффект дает шар, наполненный чистым углекислым газом.





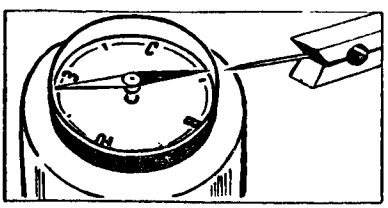
Прибор для смешения цветов

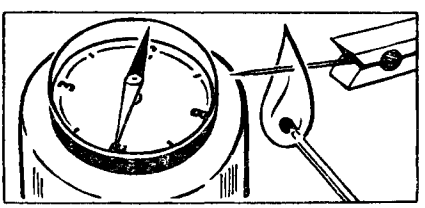
Меняя положение головы и наклон стекла, можно менять долю цветов в смеси.

Точка Кюри

В ферромагнитных веществах элементарные магнитики обычно расположены беспорядочно, и вещество не проявляет магнитных свойств. Когда сталь или железо помещают в магнитное поле, микроскопические магнитики поворачиваются в одном направлении — сталь становится намагниченной. Сильное нагревание выше так называемой точки Кюри (для железа —768°С) уничтожает намагниченность, так как увеличивающееся тепловое движение расстраивает упорядоченность магнитиков.

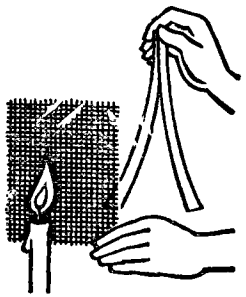
Поднесите к компасу иголку, стрелка повернется к ней. Нагрейте теперь спичкой иглу докрасна, стрелка компаса повернется в первоначальное положение.





Тепло и электроток

Чтобы продемонстрировать, как пламя делает воздух проводником электричества, наэлектризуйте две полоски бумаги, протаскивая их между пальцами. Они будут отталкиваться одна от другой, но если вы поднесете полоски ближе к пламени свечи, они сблизятся, так как заряд с них будет уходить. Заэкранируйте пламя с помощью проволочной сетки — и полоски бумаги не сблизятся.

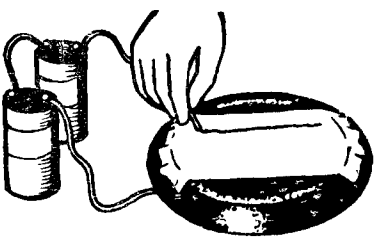


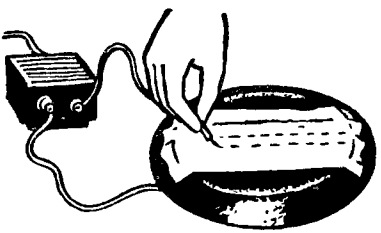
Электролиз на сковородке

Смочите белую тряпочку в воде, содержащей немного крахмала и йодистого калия, затем отожмите ее и расстелите на перевернутую сковородку.

Для опыта с постоянным током используйте батарею из нескольких сухих элементов. Соедините отрицательный полюс батареи со сковородкой. После этого ведите по тряпочке оголенным концом провода, подсоединенного к положительному полюсу батареи. Конец начертит сплошную линию, так как электрический ток разлагает на влажной тряпке йодистый калий, и освобожденный йод вступает в реакцию с крахмалом.

Для опыта с переменным током используйте небольшой понижающий трансформатор и повторите эксперимент. В этом случае конец провода прочертит прерывистую линию с неокрашенными разрывами между темными черточками.



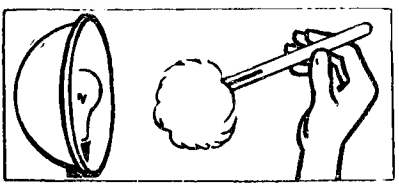


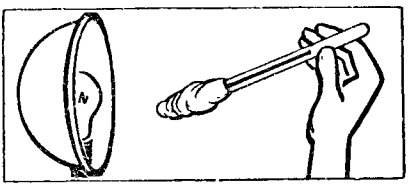
Теплопроводность

Распушите небольшой комок ваты и оберните им шарик термометра (см. рисунок на стр. 262 слева). Теперь подержите некоторое время термометр на определенном расстоянии от рефлектора и заметьте, как поднялась температура. Затем

тот же комок ваты сожмите, туго обмотайте им шарик термометра (рисунок справа) и снова поднесите к рефлектору. Во втором случае ртуть поднимется гораздо быстрее. Значит, сжатая вата проводит тепло намного лучше.

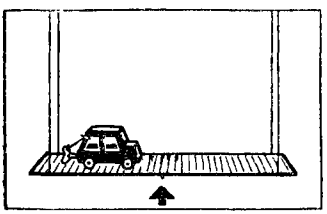
Высокие теплоизоляционные свойства вате придает воздух, заключенный между волокнами распушенной ваты (а не сама вата). Шерсть «теплее», чем вата, именно потому, что ее волокнистая структура позволяет задерживать больше воздуха. На этом же принципе основано производство теплоизоляционных материалов для домостроения. В них делают как можно больше воздушных промежутков.

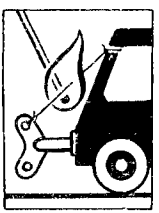


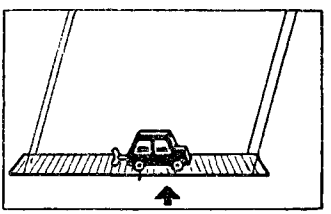


Законы механики

1. Когда автомобиль движется, он отталкивает в обратном направлении полотно дороги. Это проявление третьего закона Ньютона можно продемонстрировать с помощью любой заводной игрушки. Установите ее на доску, свободно подвешенную на веревочках. Для того чтобы пружина игрушки не раскручивалась, привяжите ниткой заводной ключ к корпусу игрушки. После того как доска перестанет раскачиваться, пережгите нитку. Пружина освободится, и игрушка начнет двигаться вперед, а доска вследствие реакции сдвинется в обратном направлении.

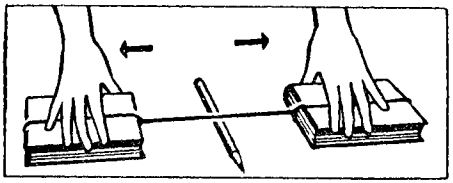


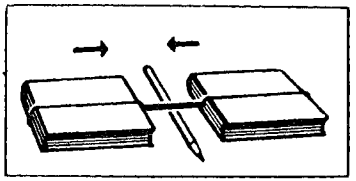




2. Обвяжите бечевкой каждую из двух книг, равных по весу, и соедините 2 бечевки несколькими резинками, сложенными вместе. Положите книги на гладкую поверхность, раздвиньте их так, чтобы резинки были натянуты, и положите карандаш точно посредине. Если вы одновременно отпустите обе книги, то каждая из них притянется резинкой к карандашу на одина-

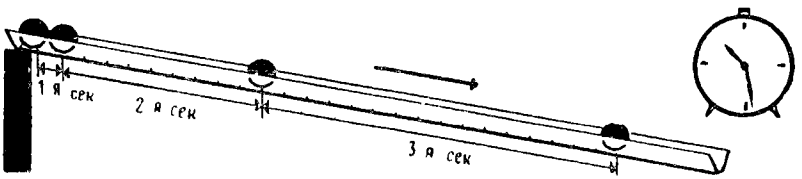
ковое расстояние. Этот опыт подтверждает закон о том, что действие и противодействие равны. Если одна книга тяжелее другой, то более тяжелая книга сдвинется на меньшее расстояние, но количества движения, сообщенные обеим книгам, от этого не изменятся. Они одинаковы.





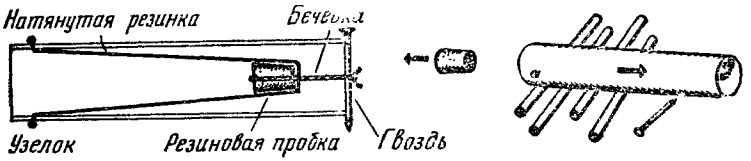
3. Законы падения распространяются на тела, катящиеся по наклонной плоскости. Эти законы можно продемонстрировать, имея шарик и картонный желоб. Один конец желоба приподнимают, чтобы шарик мог катиться.

Опустив шарик на приподнятый конец желоба и отсчитывая время его качения по тиканию настольных часов, вы обнаружите, что первую четверть пути он пройдет за такое же время, как и остальные три четверти пути. За 3 секунды шарик пройдет расстояние в 9 раз большее, чем за первую секунду; за 4 секунды он пройдет путь в 16 раз больше, чем за первую секунду, и т. д. Сила тяжести заставляет шарик скатываться по наклонному желобу и проходить путь, прямо пропорциональный квадрату времени.



4. Если на систему материальных тел не действуют внешние силы, то геометрическая сумма количеств движения частей системы остается постоянной. Этот принцип, называемый законом сохранения количества движения, является следствием третьего закона Ньютона. Его можно наглядно продемонстрировать на игрушечной пушке, сделанной из картона и резинки. «Снарядом» может служить резиновая пробка, свободно скользящая в трубке. Оттяните в заднее крайнее положение резинку с помещенным на нее «снарядом»-пробкой. Во взведенном положении пробка будет удерживаться петлей с гвоздиком (см.

рисунок). Положите «пушку» на несколько круглых карандашей и «выстрелите» из нее, поднеся зажженную спичку к бечевке в том месте, где она накинута на гвоздик. И как только «снаряд» полетит вперед, «пушка» откатится назад. Количество движения, сообщенного «пушке», равняется количеству движения, сообщенного «снаряду», а их сумма (геометрическая, конечно) будет равна нулю.



Механизмы П. Л. Чебышева

Здесь пойдет речь об очень интересных механизмах. Они называются шарнирно-рычажными, потому что составлены из разных рычагов, соединенных шарнирами. Такие механизмы в технике можно встретить везде.

Тепловоз, экскаватор, швейная машина, автомобиль, станок-автомат — да, пожалуй, любая сложная машина включает в себя какой-либо рычажный механизм.

Много замечательных механизмов было изобретено П. Л. Чебышевым, гениальным русским математиком и механиком. Один из создателей науки о механизмах, человек, который создал теоретический аппарат для расчета движения хитроумных механических сочленений, Чебышев был и замечательным инженером. Его всегда интересовало практическое применение полученных формул и результатов исследований. Зачастую ученый сам брался за инструменты и строил модели своих механизмов.

Механизм для преобразования качательного движения во вращательное

Перед вами одна из моделей Чебышева. Это пример решения задачи о том, как превратить качательное движение рычага во вращательное. Ведущим в механизме является рычаг AC'. За одно полное качание (прямой и обратный ход) этого рычага звено KH делает полный оборот.

Если точно выдержать размеры, то модель этого механизма, как и все прочие, можно построить самим и использовать их для демонстрации на уроках физики и машиноведения.

Делать их лучше всего из металла, но подойдут и плексиглас, и многослойная фанера.

В точках K, F, C и C' оси рычагов закреплены в подставке.

Размеры звеньев: $AB=BC=BM=1$; $AC'=0{,}545$; $MD=1{,}61$; $FD=0{,}71$; $GF=1{,}33$; $GH=1{,}36$; $KH=0{,}39$.

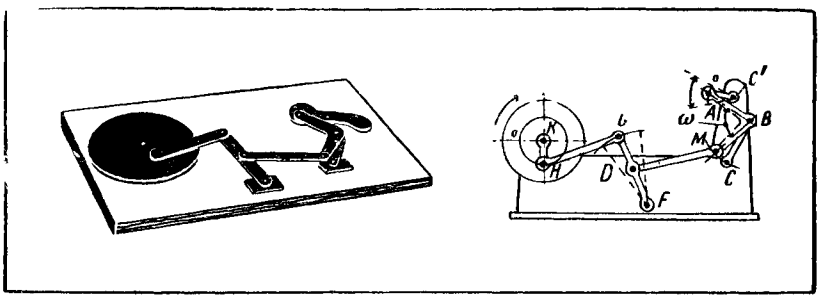
Расстояния между неподвижными точками: $CC'=1{,}325$; $CF=1{,}6$; $C'F=2{,}6$; $KF=2{,}11$; $CK=3{,}29$.

Угол ω (омега) рычага ABM равен 80°.

Здесь размеры звеньев даны в так называемых относительных величинах. Как ими пользоваться? Предположим, за единицу принята величина отрезка длиной 150 *мм*. Тогда длина звена GH будет равна $150\times1{,}36=204$ *мм*, а расстояние между точками C и $C'=150\times1{,}325=198{,}75$ *мм*, и т. д.

После того как изготовлены все звенья механизма, размещение их на подставке не представляет большого труда.

Чтобы модель хорошо работала, звено KH следует делать в виде массивного диска-маховика, иначе в мертвых точках звено KH придется подталкивать.



Шестизвенный механизм с остановками в крайних положениях

Видали вы когда-нибудь такую машину, чтобы колесо крутилось, а рычаг, соединенный с колесом, стоял в то же время на месте? Больше того: постоял, постоял, потом повернулся и опять остановился, но уже в другом положении? Наверное, не видали. А такой механизм можно построить, только соединять колесо с рычагом надо определенным образом через систему промежуточных рычагов.

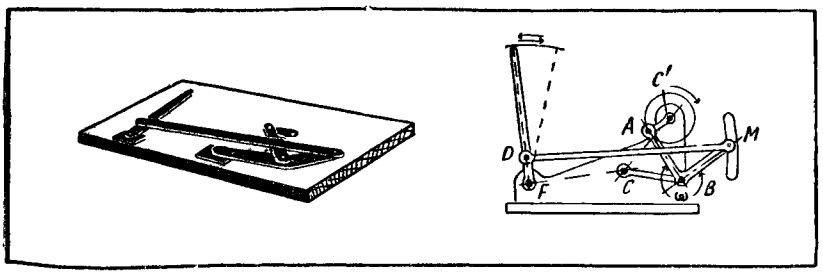
Особенность этого механизма заключается в том, что при непрерывном вращении кривошипа AC' звено DF совершает колебательные движения с остановками в крайних положениях.

Механизмы с остановками широко используются в машинах-автоматах.

Размеры звеньев: $AB=BC=BM=1$; $AC'=0{,}43$; $MD=3{,}34$; $DF=0{,}41$.

Расстояние $CC^1=1{,}15$; $CF=1{,}47$; $CF=2{,}51$.

Угол ω в рычаге ABM равен 265°.



Механизм пресса

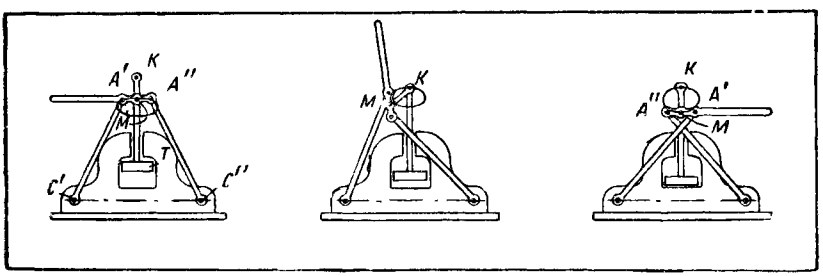
Следующий механизм — модель пресса. Работает такой пресс не хуже гидравлического.

Сложное движение шатуна $A'A''$ (ведущее звено) преобразуется в поступательное движение ползуна T.

Оси C' и C'' неподвижны.

Размеры звеньев: $A'C'=A''C''=1$; $KM=0{,}211$; $A'A''=0{,}193$. Расстояние $C'C''=1{,}105$.

Чем длиннее свободный конец шатуна, тем меньшее усилие надо затрачивать при прессовке.



Гребной механизм

Грести надо уметь. Неумелого гребца видно издалека — во все стороны от лодки летят брызги. Весла то зарываются глубоко в воду, то скользят и шлепают по поверхности. В лодку, изображенную на рисунке, мог садиться любой: гребцу надо было только крутить рукоятки, расположенные по правому

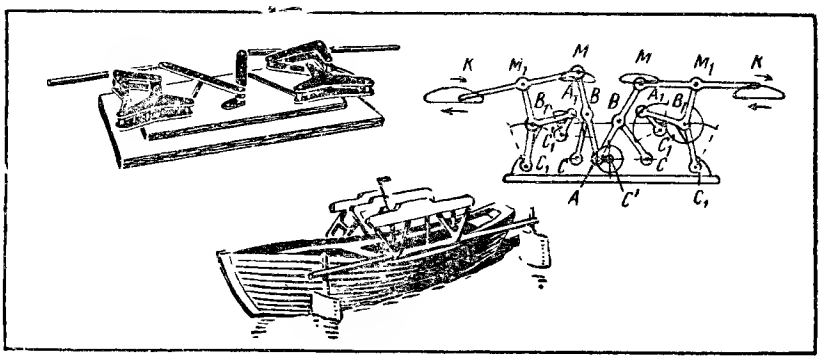
и левому борту, а весла сами работали по всем правилам. На этой лодке установлен гребной механизм Чебышева.

При вращении кривошипа AC^1 весло погружается в воду, совершает гребок, потом почти отвесно выходит из воды, совершает путь по воздуху, а затем снова без плеска погружается в воду. Весло закреплено в точке K ведомого звена MM_1K.

Размеры звеньев: $AB=BC=BM=A_1B_1=B_1M_1=1$; $AC'=0{,}297$; $A_1C_1'=0{,}528$; $MM_1=1{,}275$; $MK=1{,}6$.

Расстояния между неподвижными точками: $CC'=0{,}765$; $C_1C_1'=1{,}21$; $C'C_1=1{,}335$; $CC_1=1{,}3$. Угол ω в звеньях $M_1B_1A_1$ равен 270°.

К этому механизму можно пристроить дополнительно механизм превращения качательного движения во вращательное: например, тот, с которым вы уже знакомы. Тогда гребцу не надо будет крутить рукоятки: приводить в движение лодку он сможет с помощью качающегося коромысла.



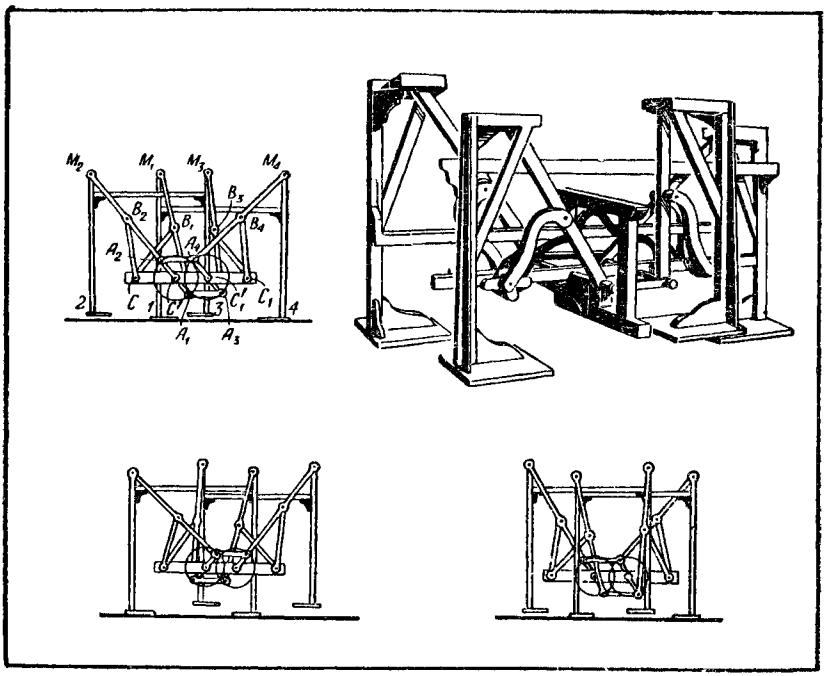
Переступающий механизм

Тачку без колеса, казалось бы, представить себе невозможно. Однако такая бесколесая тачка существовала. Она исправно ходила по дороге и переносила грузы. Именно «ходила» и «переносила», потому что в ней применялось устройство, названное Чебышевым «стопоходящей машиной». Движения ее «ног» удивительно напоминают движения ног животного.

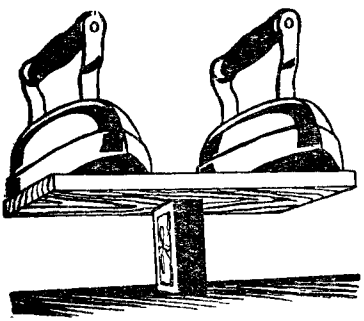
Если корпус $CC'\ C_1'C_1$ потянуть вперед или назад, механизм «пойдет». Пока ноги *1* и *4* неподвижны, ноги *2* и *3* движутся вперед, как и корпус. Когда начнет подниматься первая пара ног, вторая станет на землю и будет стоять, пока первая пара проделывает свой путь по воздуху.

Размеры звеньев: $A_1B_1 = B_1C = B_1M_1 = A_2B_2 = B_2C = B_2M_2 = A_3B_3 = B_3C_1 = B_3M_3 = A_4B_4 = B_4C_1 = B_4M_4 = 1$. $A_1C' = A_2C' = A_3C_1' = A_4C_1' = 0{,}355$; $A_2A_4 = A_1A_3 = C'C_1' = 0{,}634$. $CC' = C_1C_1' = 0{,}785$.

Звено A_1C' жестко соединено со звеном A_2C', а звено A_3C' — со звеном A_4C'.



Форма и прочность



Как сильно влияет форма изделия на его прочность, видно из опыта, представленного на рисунке.

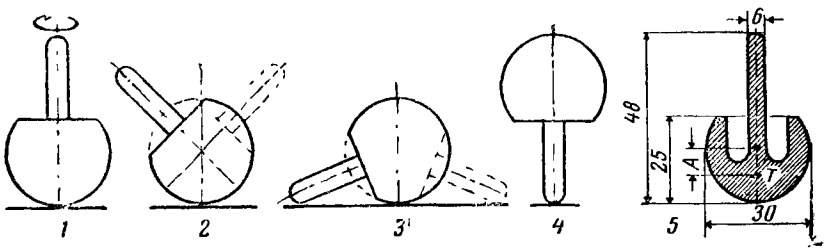
Пустая коробка из-под спичек, состоящая из 6 взаимно перпендикулярных тонких пластинок, которые сами по себе в отдельности очень непрочны, выдерживает нагрузку на сжатие, превышающую в 1000 раз ее собственный вес.

Волчок-перевертыш

На рисунке 1 показан шарик, из которого торчит короткая палочка. Если, взяв палочку в пальцы, такому шарику придать вращательное движение (лучше на гладкой поверхности), то вскоре палочка начнет описывать конус, все более широкий (рис. 2). Затем палочка своим концом начнет описывать круги по поверхности стола (рис. 3). И вдруг шарик перевернется, встанет на палочку и в этом положении закончит свое вращение (рис. 4). Только когда скорость вращения сильно уменьшится, шарик снова ляжет набок.

Чем можно объяснить, что шарик переворачивается и становится на палочку? Дело в том, что, как видно из последнего рисунка, центр тяжести шарика *T* ниже его геометрического центра. Этого можно достичь различными способами Например, на шарике, выточенном из дерева, можно сделать кольцеобразный желобок вокруг основания палочки почти до центра шарика. На рисунке 5 дан продольный разрез шарика и указаны его приблизительные размеры в миллиметрах. Не думайте, однако, что вам сразу удастся «напасть» на правильную величину — расстояние *A* от центра тяжести *T* до геометрического центра шарика.

Эта любопытная физическая игрушка — волчок Томсона — наглядно показывает сложные соотношения между силами и моментами сил при вращении. Если вначале (палочкой вверх) шарик вращается по часовой стрелке, то палочкой вниз он вращается также по часовой стрелке.



Опыты с трением

1. Трение покоя больше трения движения. Тяжесть длинного конца полотенца не в состоянии преодолеть силу трения покоя и заставить полотенце соскользнуть с руки. Но вот мы наклонили руку, и полотенце сползает с кисти. Трение покоя заменилось трением движения и резко уменьшилось.

Теперь длинный конец легко перетягивает, и полотенце не только сползает вниз по руке, но и соскальзывает с руки в сторону длинного конца.

2. Трение качения много меньше трения скольжения. Привяжите к утюгу резиновую «нитку» и попробуйте протащить его сначала волоком, а потом поставив на катки (их роль вполне могут сыграть 2 круглых карандаша). Резинка будет действовать как силометр, измеряющий силу, с которой тянут утюг. Сравните растяжение резинки в том и в другом случаях, и вы узнаете, во сколько раз трение скольжения больше трения качения.

Утонет ли рыба?

Оказывается, щука и другие мелководные рыбы вполне могут утонуть в глубоководных местах озер, океанов и морей.

В подтверждение сказанному можно поставить опыт. Налейте воды в стеклянный цилиндр диаметром 4—5 *см* и высотой 30—40 *см* и опустите в него флакон, на горлышко которого надет тонкостенный резиновый мячик. Если воздуха в мячике мало, а флакон тяжелый, то он потонет.

Но можно подобрать флакон более легкий, тогда он будет плавать. Теперь добавьте во флакон воды столько, сколько нужно, чтобы он еле-еле держался на поверхности воды.

При помощи прутика погрузите флакон на глубину 18—20 *см*. Затем прутик отнимите, и вы увидите, как флакон снова всплывет на поверхность.

Если погрузить флакон на глубину 25 *см*, то он потонет. Потом поднимите его прутиком на 5—10 *см* от дна и уберите прутик. Флакон опять потонет. Если же вы поднимете его на бо́льшую высоту, то он самостоятельно всплывет на поверхность воды.

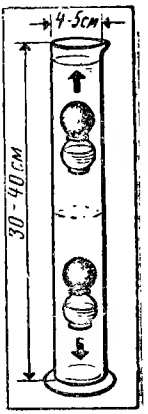
Проделав такой опыт несколько раз, вы заметите, что в цилиндре существует определенная «линия раздела». Если флакон погрузить сверху или поднять со дна выше этой линии, то он самостоятельно всплывет на поверхность. Если же его погрузить или поднять со дна ниже этой линии, то он опять потонет.

Как объяснить это явление?

Флакон плавает на поверхности воды потому, что его вес меньше веса воды в объеме флакона вместе с надетым на него резиновым мячиком. По мере погружения флакона объем воздуха в мячике уменьшается, так как увеличивается давление воды. Упругость резины и воздуха противодействует сжатию, и если флакон и не дошел до «линии раздела», то его вес

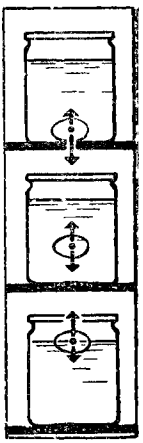
остается меньше веса вытесняемой им воды, и он самостоятельно выплывает на поверхность. При погружении ниже «линии раздела» общий объем флакона и мячика под влиянием возрастающего давления уменьшается настолько, что вес прибора станет больше веса вытесняемой им жидкости и он потонет.

Подобное явление может произойти и со щукой, если она погрузится глубже некоторой «критической» для нее глубины.



Рыба имеет плавательный пузырь, объем которого она может изменять особыми мускулами. Благодаря этому изменяется средний удельный вес ее, и она может либо погружаться, либо всплывать, либо оставаться на одном уровне.

Однако при погружении рыбы на глубину больше «критической» внешнее давление может оказаться таким большим, что противодействие мускулов и упругость воздуха в пузыре окажутся недостаточными, чтобы сохранить средний удельный вес ее меньше удельного веса воды, и она пойдет ко дну даже против своего желания, то есть «утонет». Правда, действуя плавниками и хвостом, рыба еще может выбраться наверх из этого опасного положения, но при погружении на большую глубину и это не поможет.



Глубоководные рыбы приспособились к громадному внешнему давлению (давление увеличивается примерно на 1 атмосферу при погружении на каждые 10 *м*) и чувствуют себя хорошо на больших глубинах.

Если же поднять такую рыбу со дна на высоту больше «критической», то очень большое внутреннее давление не будет уравновешено внешним давлением и усилием мускулов. Рыба начнет раздуваться и всплывать на поверхность. При этом она, конечно, погибнет.

Плавучее яйцо

Из элементарной физики известно, что тело, погруженное в жидкость, будет плавать лишь в том случае, если его удельный вес меньше удельного веса жидкости.

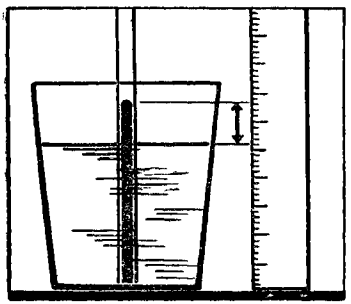
Находясь в жидкости, тело испытывает подъемную силу, которая выталкивает его на поверхность. Кроме того, на тело

действует сила веса, направленная вниз. Если эти силы окажутся равны, тело будет находиться в состоянии равновесия на любой глубине.

Это легко проследить на опыте с яйцом.

Свежее яйцо тонет в воде. Добавляя в воду обыкновенную соль, можно составить раствор, в котором яйцо сможет плавать на любой глубине. Дальнейшее прибавление соли еще больше увеличит плотность воды, и яйцо всплывет на поверхность.

Плотность масла



Отношение плотности масла и воды можно измерить с помощью прямой стеклянной трубки, поддерживаемой вертикально в стакане воды, как показано на рисунке.

Наливайте масло в трубку, пока оно не вытеснит воду со дна и давления не уравновесятся. Это случится тогда, когда масло начнет просачиваться в воду. Чтобы найти плотность масла, измерьте высоту уровня двух жидкостей и разделите высоту столба воды на высоту столбика масла в трубке. Ответ получится в долях грамма на кубический сантиметр.

Модель жидкости

Твердые тела, состоящие из отдельных частиц, в некоторых случаях могут вести себя подобно жидкостям.

Насыпьте в чашку песок или крупу и быстро встряхивайте чашку в горизонтальном направлении, как при просеивании муки сквозь сито. Вибрирующие частицы твердого тела приобретут свойства жидкости.

Металлический шарик, положенный на поверхность такой «жидкости», быстро утонет — опустится на самое дно чашки.

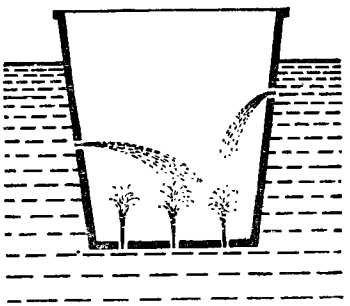
И наоборот, пробковый шарик, положенный на дно наполненной песком чашки, при колебании ее постепенно «всплывает» на поверхность.

Гидростатический опыт

Одно погружение в воду отслужившего свой срок ведра, в донышке и стенках которого вы пробили маленькие отверстия,— и на опыте будут проверены сразу 3 важных положения гидростатики (ведро, конечно, можно заменить высокой консервной банкой).

1. Внутри жидкости существует давление — оно увеличивается с глубиной. Заметьте, что фонтанчик тем сильнее бьет из отверстия, чем глубже ведро ушло под воду.

2. Жидкость давит со всех сторон на погруженное в нее тело: сила, действующая на любой участок поверхности, перпендикулярна к нему. Обратите внимание на направление фонтанчиков и на дне, и на стенках.



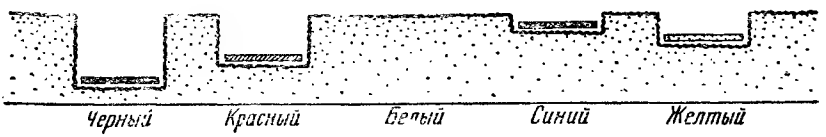
3. Равнодействующая сил, давящих на тело, погруженное в жидкость, направлена вверх и равна весу вытесненной жидкости. Чем глубже вы будете погружать ведро, тем сильнее придется на него давить.

Опыт на снегу

Предлагаем вам повторить опыт, который был проделан знаменитым американским физиком В. Франклином. Вот его описание, сделанное самим ученым:

«Я взял у портного несколько квадратных кусочков сукна. Между ними были: черный, красный, белый, синий, желтый. В одно ясное солнечное утро я положил эти кусочки на снег. Через несколько часов черный кусочек, нагревшись сильнее всех, погрузился так глубоко, что лучи солнца не достигали его более. Остальные кусочки погрузились тем меньше, чем они светлее. Белый же вовсе не опустился.

Разве не можем мы из этого опыта вывести, что черное платье в теплом климате менее годно, чем белое, так как черное на солнце сильнее нагревает наше тело».



«Пустая» бутылка

Вставьте воронку в горлышко бутылки и «вмажьте» ее пластилином так, чтобы воздух не мог проходить между воронкой и горлышком.

Быстро влейте в воронку полчашки воды. Вода не выльется в бутылку. Почему? Потому что воздуху, который находится в бутылке, некуда деться, и он преградил дорогу воде.

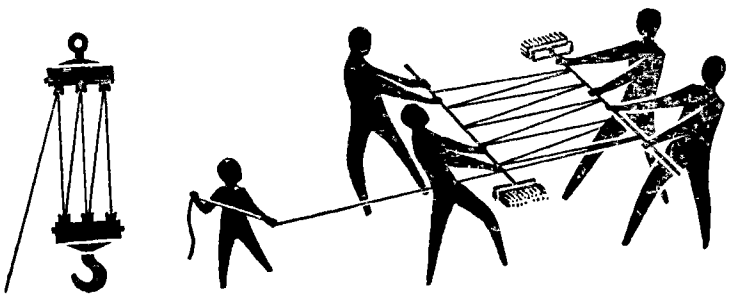
Значит, чтобы влить воду в бутылку, из нее нужно выкачать какое-то количество воздуха. Опустим сквозь воронку в бутылку длинную соломинку и всосем через нее воздух из бутылки.

Бульк! Вся вода, которая держалась в воронке, вылилась в бутылку, заняв место воздуха.

Сила полиспаста

2 палки (например, ручки 2 швабр) и крепкая, достаточно длинная веревка — вот и все «оборудование», с помощью которого можно убедиться в том, что полиспаст дает большой выигрыш в силе.

Четверо юношей берут в руки 2 палки (как показано на рисунке). Веревку, привязав ее к одной из ручек, надо несколько раз обвить змейкой вокруг палок. Свободный конец веревки пусть возьмет, скажем, пятилетний малыш. Как бы сильно ни старались взрослые растащить в разные стороны палки, это им не удастся, если малыш натянет веревку. Надо заметить, что в нашем полиспасте немалую роль играет еще и трение между палками и веревкой.



Катализаторы

Зажгите спичку и попробуйте поджечь кусочек сахару. Не загорается? Так и должно быть. Теперь возьмите из пепельницы совсем немного — на кончике ножа — папиросного пепла

и стряхните его на поджигаемый сахар. Снова поднесите зажженную спичку. Сахар сразу воспламенится и будет гореть ровным синеватым пламенем. Пепел папиросы сыграл здесь роль катализатора, то есть вещества, изменяющего скорость химической реакции.

В то же время пепел от бумаги не оказывает каталитического действия на воспламенение сахара. Почему? В состав пепла табака входят соли щелочного металла лития, они-то и служат катализатором.

Тлеющая лучина, опущенная в пробирку с перекисью водорода, не загорается: перекись не выделяет кислорода. Но стоит в пробирку всыпать щепотку двуокиси марганца, как лучинка вспыхивает. Двуокись марганца ускоряет реакцию разложения перекиси водорода на воду и кислород.

Еще один опыт. На фитиле спиртовки, заправленной этиловым спиртом (денатуратом), укрепите спираль высотой 40 *мм* из медной проволоки и зажгите спиртовку. Проволока накалится. Теперь погасите пламя, и вы почувствуете запах уксусного альдегида, а спираль еще долго останется раскаленной.

Этиловый спирт окисляется кислородом воздуха на поверхности катализатора — медной проволоки.

Флотация и отсадка

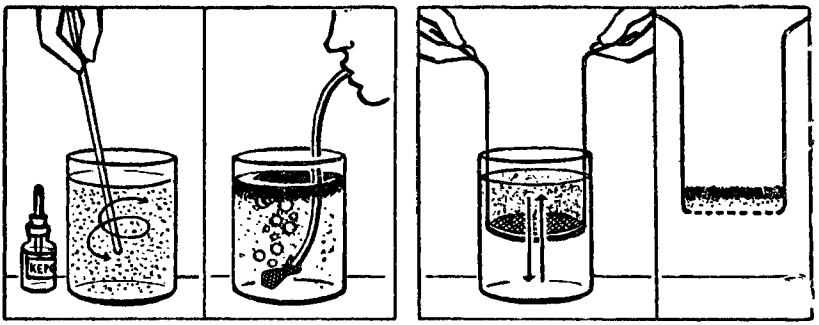
Не всегда уголь, добытый из земли, можно сразу сжигать в топке: часто он бывает перемешан с пустой породой. Для очистки угля от породы используют различие их свойств: разницу в удельном весе, способность смачиваться водой и т. п. Удаление из угля всего «пустопорожнего», очистка его от вредных минеральных примесей называется обогащением.

Разделение угля и породы с использованием разницы в удельных весах ведут в сепараторах и отсадных машинах. Такой метод применяют для более или менее крупных кусков угля.

Мелочь и угольную пыль отделяют от породы, используя различие угля и породы в способности смачиваться жидкостью. Этот процесс называют «флотацией», что в переводе значит «всплывание». Порода намокает, а с угля вода скатывается, как с гуся.

Процессы обогащения можно продемонстрировать на простых опытах в вашей домашней лаборатории.

1. Мелко истолките кусочек угля и кусочек гранита или



мрамора (величина пылинок не должна превышать 0,1—0,2 *мм*). Затем возьмите большой лабораторный стакан, налейте в него воды и пустите в нее несколько капель керосина. Всыпьте в воду хорошо перемешанные крошки породы и угля и сильно размешайте их.

Теперь опустите до самого дна затянутый какой-нибудь редкой тканью конец стеклянной или резиновой трубки и подуйте в нее. Вы увидите, как к пузырькам выходящего воздуха будут прилипать частички угля и подниматься с ними вверх: идет флотация угля.

2. Истолките, но на более крупные крошки (1,1—1,8 *мм*) уголь и гранит. В большую банку, наполненную водой, поместите круглое сито с ручками, на которое высыпьте смесь угля и породы.

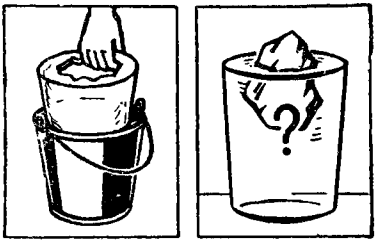
Энергично поднимите и опустите сито 20—30 раз, и вы увидите, как угольные крошки, поднимаясь выше породы, образуют верхний слой. Уголь и порода разделились по удельному весу.

Такой же процесс идет в отсадной машине.

Лаборатория на снегу

Почему даже в лютую стужу реки и озера все-таки не промерзают до дна? Зачем «солят» во время сильных морозов трамвайные стрелки? Для чего электромонтеры подвешивают наружные провода так, чтобы они немного провисали? Да немало и других интереснейших вопросов можно поставить зимой и найти на них ответ в превосходной лаборатории, которую создает мороз в средних широтах на любом дворе, на любой улице.

Можно ли делать отливки изо льда?



Да, и очень сложной формы. Наполните водой ведро, металлическую кастрюлю или кружку (лучше — алюминиевую) и подвесьте во дворе. А теперь внимательно следите, что произойдет. Вода начнет замерзать сверху, но еще быстрее у стенок ведра. Когда намерзнет слой достаточной толщины, пробейте сверху небольшое отверстие и вылейте воду. Затем внесите ведро в теплое помещение. Через несколько минут вы легко вынете из ведра прозрачный пустотелый сосуд.

Можно ли сделать ледяное «зажигательное стекло»?

Налейте в миску, чашку или, еще лучше, в пиалу чистой кипяченой воды и поставьте, прикрыв сверху листком бумаги, за окно. Когда вода замерзнет, выньте лед из формы, слегка подогрев последнюю. Этот кусок льда вполне заменит стеклянную линзу, только подшлифуйте его поверхность в неровных местах (это можно сделать пальцами). Если вы сделаете лупу в большом тазу и удачно сгладите плоскость донышка, то таким «мощным» прибором можно расплавить даже кусочек свинца, сфокусировав на нем солнечные лучи.

Лед—твердое кристаллическое вещество. Почему же текут глетчеры, перемещаясь по склону горной долины на несколько метров в год?

Оказывается, лед обладает известной пластичностью. Попробуйте убедиться в этом.

Положите на край скамейки сосульку и прижмите ее толстый конец кирпичом или поленом. К свешивающемуся концу ее подвесьте какой-нибудь груз. Вспомните, что «дуги гнут с терпеньем и не вдруг». Часа через два вы убедитесь, что лед может «течь».

Можно ли водой заморозить воду?

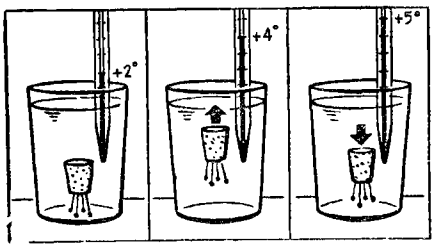
Наполните кастрюлю снегом и бросьте туда же столовую ложку соли. Размешайте все это. Снег быстро растает, и в кастрюле окажется только вода. А теперь поставьте в нее алюминиевую кружку с обычной водой. Произойдет удивительное — вода в кружке превратится в лед.

Вы не догадываетесь почему? Соль, чтобы раствориться, потребовала очень много тепла и отняла его у снега. Температура образовавшегося раствора быстро понизилась до —20° и заморозила воду в кружке.

Повысится ли уровень Мирового океана, если растают все плавучие льды?

Моделируйте океан и айсберг. Опустите в стакан кусок льда и долейте стакан водой до краев. Пусть теперь лед растает. Что скажет вам этот опыт?

Верно ли, что вода обладает наибольшей плотностью при +4°С? Сделайте опыт. Опустите в банку с водой пробку с подвешенным к ней грузиком (можно воткнуть в нее несколько булавок или гвоздиков) так, чтобы она оказалась чуть-чуть тяжелее воды. Сюда же поместите термометр и все это поставьте за окно на мороз. А теперь внимательно наблюдайте, что произойдет.



Вот ртутный столбик пополз вниз. Смотрите, он уже показывает +5°. И вдруг... пробка начала медленно подниматься. Но не успела она добраться до поверхности, как кто-то невидимый потянул ее снова вниз. Скорее проверьте показания термометра. Там уже +3°, затем +2°, +1°. Пробка «замерзла» и больше не поднимается.

Внесите теперь банку в комнату. Вы видите: ртутный столбик снова полез вверх. Вот он приблизился к черточке +4°, пробка опять «ожила», потянулась вверх. Дальнейшее повышение температуры воды заставило пробку еще раз опуститься. Она всплывает только в самой «тяжелой» воде, имеющей температуру +4°.

Как вырастить ледяные узоры?

В сильный мороз выдуйте на улице мыльный пузырь (мыльный раствор приготовьте заранее из воды, обычного хозяйственного мыла и нескольких капель глицерина). На ваших глазах тонкая пленка воды начнет покрываться ледяными иголочками, из которых вырастут чудесные звездочки.

Греет ли шуба?

Наполните стаканы снегом и здесь же, на морозе, плотно закутайте один из них в несколько газетных листов. Внесите оба стакана в комнату и оставьте на некоторое время. Когда весь снег в открытом стакане растает, проверьте, много ли воды образовалось во втором стакане.

А о том, греет ли шуба, догадайтесь сами, анализируя результаты этого опыта.

Сколько весит литр льда?

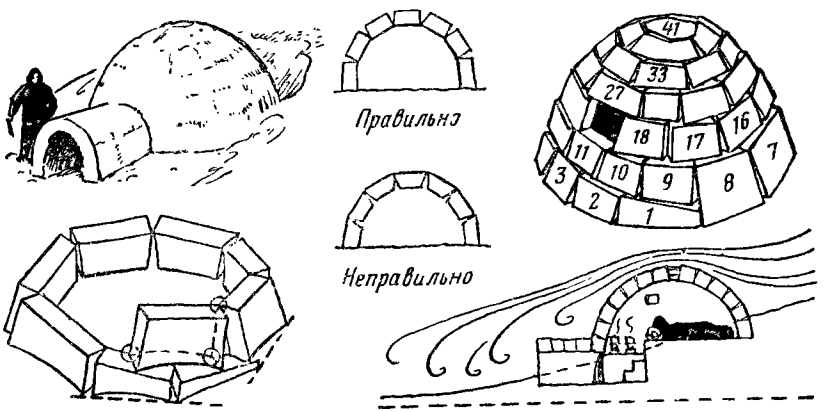
Налейте в литровую бутылку воду и вынесите ее на мороз. Не пройдет и 2 часов, как из горлышка бутылки выдавится ледяная колбаска или бутылка лопнет. Почему? Да потому, что вода, замерзая, расширяется. И, значит, литр льда весит меньше, чем литр воды.

Это свойство присуще воде, висмуту и чугуну.

Значение этого свойства воды — охлаждаясь, расширяться — огромно. Не будь его, водоемы промерзали бы до дна.

Снежный дом

На рисунке вы видите настоящее эскимосское иглу — снежный дом. Вы тоже можете соорудить такой дом. Воткните палку в снег и привяжите к ней веревку длиной 1,5 *м*. Натяните веревку и несколько раз пройдитесь вокруг палки, утаптывая снег. Затем по кругу выройте неглубокую траншею и начи-



найте укладывать «блоки», вырезанные из снега. Они должны быть слегка наклонены внутрь и подниматься по спирали. «Прорубите» вход и сделайте туннель. Разожгите внутри небольшой костер. Снег подтает, и «блоки» лучше скрепятся один с другим.

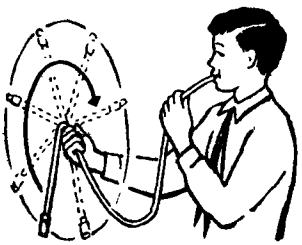
Опыты со звуком

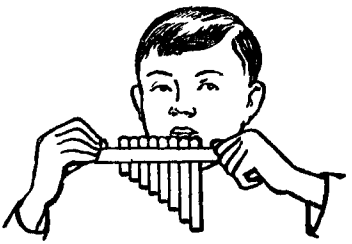
Эффект Допплера

Оглушительно гудя, проносится мимо нас тепловоз. И тотчас тон гудка становится ниже.

Если источник звука приближается к нам, то до наших ушей в течение 1 секунды доходит колебаний больше, чем в том случае, когда источник неподвижен. Если же источник звука удаляется, число колебаний звука, воспринимаемых нами, уменьшается. Это явление называется эффектом Допплера.

Хотите проверить, как движение звучащего тела сказывается на его звучании? Возьмите игрушечную свистульку и вставьте ее в резиновую трубку длиной 80—100 *см*. Держите трубку неподвижно и дуйте в нее. Вы услышите ровное звучание свистка. Не прекращая дуть, начинайте вращать трубку. Высота тона свистка будет то повышаться, то понижаться и тем заметнее и чаще, чем быстрее вы крутите трубку.





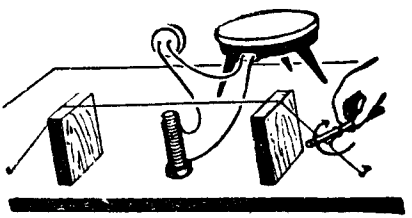
Свирель Пана

Имея полоску гофрированного картона и 8 трубочек — стеклянных, деревянных или металлических,— легко сделать так называемую свирель Пана. (Пан — древнегреческий бог

лесов.) Длину трубок надо подобрать так, чтобы звуки, производимые ими, составили полную октаву. Самая длинная трубка даст самое низкое по тону звучание.

Резонанс

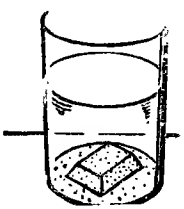
Укрепите 50-сантиметровую железную проволоку поперек 2 деревянных подставок, как показано на рисунке. Железный болт, обмотанный несколькими сотнями витков звонкового провода, будет электромагнитом. Включите его обмотку в сеть переменного тока последовательно с электрической плиткой и начинайте натягивать проволоку, вращая гвоздь (см. рисунок). Когда натяжение достигнет некоторой величины, проволока начнет сильно вибрировать. Это произойдет тогда, когда собственная частота колебаний проволоки станет равной частоте колебаний переменного тока. Проволока будет резонировать с пульсациями тока.



Лодка легла на грунт

Подводная лодка, лежавшая на мягком грунте, приготовилась к всплытию. Из балластных камер вытеснили воду, но лодка не всплывала. Она смогла подняться на поверхность лишь после включения двигателей. Почему?

Проведем опыт. На дно стеклянного сосуда, покрытого тонким слоем парафина, положите кусок парафина с гладким основанием и осторожно налейте в сосуд воды. Парафин должен, казалось бы, всплыть: плотность его равна 0,9 *г/см*^{3}, а плотность воды равна 1 *г/см*^{3}. Но парафин не всплывает! Что же, выходит, Архимед неверно сформулировал свой закон? Ничего подобного. Все дело в том, что вода не проникает под кусок парафина. Силы давления воды действуют лишь на верхнюю поверхность куска и прижимают его ко дну. То же и с подводной лодкой, ей нужна «раскачка», чтобы вода проникла под корпус.



Загадочная пробирка

«Машина», «снежок», «таблица» — 3 слова, написанные по-русски. Что здесь особенного? (См. цветной рисунок VIII.)

Но попробуйте посмотреть на них через пробирку, наполненную водой, подкрашенной чернилами для авторучки, и вы увидите, что «красные» слова — «машина» и «таблица» —перевернутся, а «синее» — «снежок»,— не подчиняясь законам оптики, останется неперевернутым. Почему?

Разгадка очень проста. Через пробирку с водой все 3 слова видны в перевернутом зеркальном изображении: пробирка с водой — это цилиндрическая линза,— но слово «снежок» написано таким шрифтом, что и в перевернутом виде оно не изменяет начертания.

Таким же свойством могут обладать слова «воск», «сено», «конюх» и другие, составленные из 12 «непереворачиваемых» букв: В, Е, Ж, З, К, Н, О, С, Ф, Х, Э, Ю.

Подсинивать воду в пробирке, конечно, не обязательно.

Буквы А, Д, Ж, Л, М, Н, О, П, Т, Ф, Х, Ш можно написать таким шрифтом, что они будут симметричны относительно вертикальной оси, и слова, составленные из них, не будут «переворачиваться», если их написать по вертикали и смотреть через пробирку, расположенную также по вертикали.

Апельсин и свеча

Это очень эффектный опыт. Возьмите корку свежего апельсина и выдавите сок, направив его в пламя свечи. Эфирные масла, содержащиеся в апельсиновой корке, легко воспламеняются и сгорают. (См. цветной рисунок VIII.)

Цветные кольца

Начертите черной тушью на листе плотной бумаги фигуру, изображенную на цветном рисунке IX. Наклейте ее на картон и сделайте волчок. При вращении этого волчка вместо черных полосок и черного полукруга появятся разноцветные кольца. Порядок расположения их меняется в зависимости от направления вращения волчка. Опыт лучше проводить при электрическом освещении.

Если бы этот опыт показать по телевидению, то эффект был бы тот же: на экране черно-белого телевизора вы увидели бы разноцветные кольца. Почему так получается — неизвестно. Ученые еще не нашли объяснения этому явлению.

Опыты со светом

1. Стакан с водой, если его наклонить, становится неплохой призмой, прибором для преломления света. (См. цветной рисунок IX.)

2. Поставьте перед одной из свечей рюмку с водой, подкрашенной красными чернилами. К вашему удивлению, тень фигурки, отбрасываемая этой свечой, покажется вам зеленовато-голубой. Секрет кроется в особенностях зрения. Если глаз утомлен рассматриванием какого-нибудь цвета, то он становится особенно восприимчивым к цвету дополнительному (дополнительными называются цвета, которые при сложении дают белый цвет). Для красного цвета дополнительным является зеленовато-голубой цвет. Если воду подкрасить фиолетовыми чернилами, тень станет желто-зеленой.

3. Окуните гвоздь в слабый раствор поваренной соли (хлористого натрия) и потом внесите кончик гвоздя в пламя, оно сразу же станет ярко-желтым. Присутствия ничтожных следов натрия оказывается достаточным, чтобы в свете пламени свечи появились характерные для спектра натрия желтые лучи.

Черное на цветном фоне

Утверждение физиков, гласящее, что добавление белого цвета к черному «окрашивает» последний в цвет дополнительный к цвету фона, легко проверить на опыте. (См. цветной рисунок X.)

Возьмите лист прозрачной папиросной бумаги или кальки и закройте им цветную вкладку. Вы увидите, что черные буквы на зеленом фоне станут красноватыми, на желтом — голубоватыми, а на фиолетовом и красном фоне покажутся зелеными.

Это свойство человеческого зрения прекрасно знают швейники. Для того чтобы нейтрализовать действие фона, они пользуются нитками, слегка окрашенными в цвет фона. Например, если они хотят получить черный рисунок вышивки на красном фоне, нитки берут не просто черные, а красновато-черные.

Химический гигрометр

Диапозитив легко превратить в химический гигрометр, который довольно точно будет предсказывать погоду.

Сфотографируйте какой-нибудь ландшафт, в котором было бы много воды и растительности. Позитивный отпечаток

сделайте на фотопластинке. Получится диапозитив. После промывки опустите диапозитив на 15 минут в 10-процентный раствор азотнокислого кобальта и, не промывая его, высушите. Когда он высохнет, закрасьте изображенные на нем деревья, кустарники, траву желтой краской — например, гуммигутом. Ваш предсказатель погоды готов. Окантуйте диапозитив и повесьте между рамами окна. (См. цветной рисунок XI.)

При приближении хорошей сухой погоды фотоснимок начнет «улыбаться»: небо и вода заголубеют, растительность станет зеленой. Но стоит погоде начать ухудшаться, поблекнет и картина: небо и вода посереют, а листья и стебли пожелтеют.

Цвет на стекле

Зимний вечер. Небольшой мороз — около 10°. Вы едете в трамвае (или в автобусе — это все равно). Окно начинает замерзать. Сквозь стекло уже ничего не разберешь, но свет фонарей очень четок. И вот в какой-то момент свет уличного фонаря вызывает на замерзшем окне чудесную игру красок. Оттенки настолько чисты и красивы, что никакой художник не может их точно воспроизвести. Через несколько минут слой льда на окне достигает толщины в несколько десятых долей миллиметра и цвета пропадают. Но это не беда. Сотрите рукой намерзший слой и повторите наблюдение — цвета вновь появятся.

Обратите внимание: фонарь с лампой накаливания дает пурпурно-изумрудный ореол, а лампа дневного света (ртутно-кварцевая) окружена ореолом желто-фиолетовых цветов. (См. цветной рисунок IX.)

Это физическое явление еще мало изучено и точного объяснения его нет, однако можно предположить, что игру цвета вызывает интерференция — сложение света, отраженного от верхней и нижней поверхностей тончайшего слоя замерзших на оконном стекле паров влаги.

Это явление сродни тому, какое мы наблюдаем, рассматривая переливающийся всеми цветами радуги мыльный пузырь.

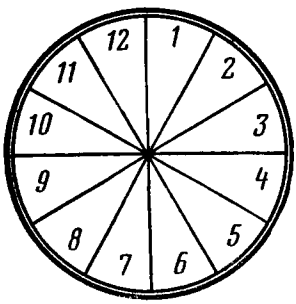
ИГРЫ

Нужно заметить, что играть — это вовсе не значит перестать думать. Есть игры, например шахматы, которые заставляют игрока вовсю работать головой. Именно такие игры вы найдете в этом разделе книги. И все-таки даже «умные», сложные игры — это отдых. Ведь главное в отдыхе — отключиться от того, чем занимаешься постоянно.

Вам придется «перетрясти» свои знания, призвать на помощь смекалку и умение логически мыслить. И рукам работа найдется: некоторые из игр надо сделать самим.

ПУТЕШЕСТВИЕ

Игра предназначена для тех, кто хорошо разбирается в науке и технике или хочет в них хорошо разобраться. Прежде чем сесть за игру, надо:



1. Сделать из бумаги или достать коробку (хороша круглая коробка из-под конфет), разграфить донышко на 12 одинаковых секторов и пронумеровать их.

2. Сделать шарик (из хлеба, например, или из кусочка бумаги).

3. Приготовить фишки, которые будут двигаться по маршруту, фиксируя путь играющего. Это может быть монета, пуговица и т. п.

Правила игры

1. Избираете в алфавите любую букву, кроме «ы», «й», «ь» и «ъ». Предположим, избрана буква «а».

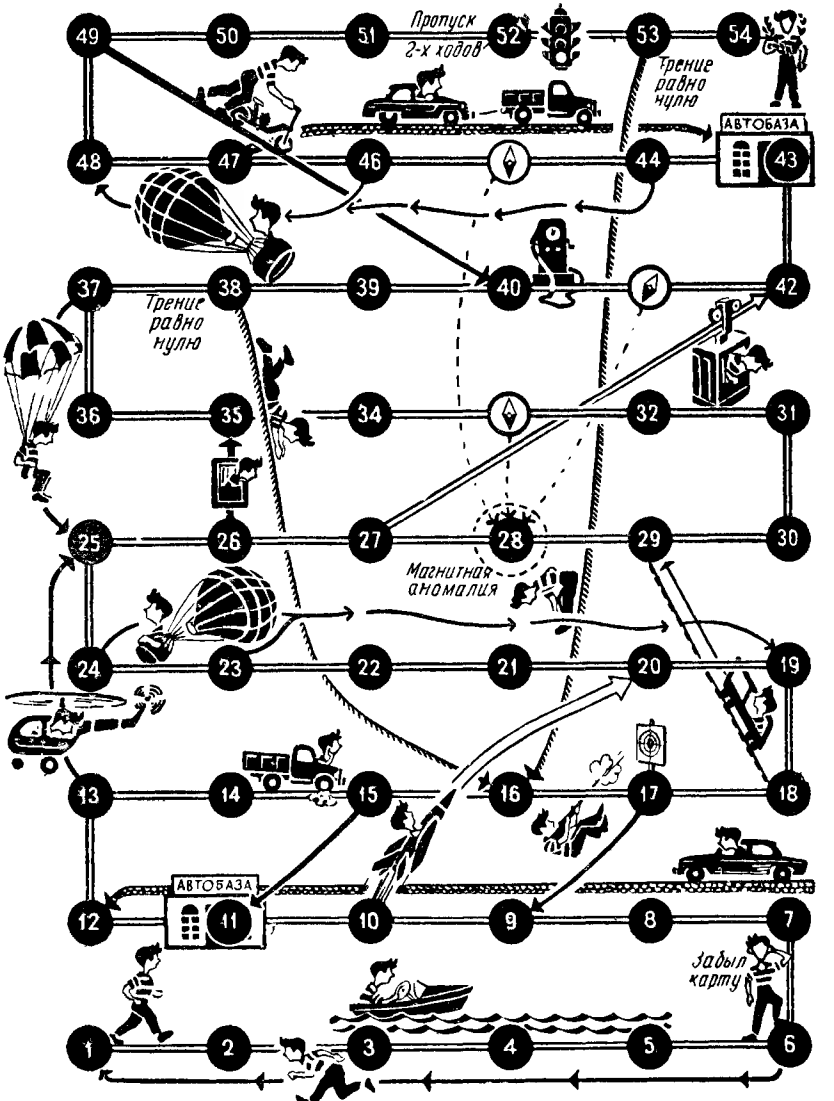
2. Берете шарик и с высоты примерно 10 *см* бросаете его в центр коробки с секторами. Теперь смотрите номер сектора, где шарик остановился. Предположим, он попал в сектор *5*.

3. Поскольку шарик остановился в секторе *5*, играющему надлежит ответить на вопрос, стоящий под этим номером, то есть назвать какую-нибудь науку или отрасль техники на избранную букву. Называем: «Аэродинамика».

4. Вопрос № 5 помещен в рубрику с цифрой 3. Это значит, что, правильно ответив на вопрос, играющий передвигает свою фишку на 3 кружочка вперед. После этого наступает очередь его партнера. Если играющий в течение 1 минуты не сможет дать правильного ответа, его фишка остается на месте.

5. Передвигаясь по игровому полю, фишка подчиняется законам «взлета и падения», обозначенным на рисунке стрелками и прочими линиями.

6. Может случиться, что, правильно ответив на вопрос и двинувшись вперед, играющий попадает в кружок, из которого он должен возвращаться назад. В этом случае ему дается «право преимущества одного хода», то есть он может передвинуть свою фишку на один кружок вперед либо на один кружок назад (по своему выбору). Но для того чтобы получить это



№	ВОПРОС	ОЧКИ				
1. ВЕЩЕСТВО, МАТЕРИАЛ	1	2 МЕХАНИЗМ, МАШИНА, АППАРАТ	2	3. УЧЕНЫЙ, ИЗОБРЕТАТЕЛЬ 4. ПРОФЕССИЯ 5. НАУКА ОТРАСЛЬ ТЕХНИКИ	3	6 ПРОИЗВ ПРОЦЕСС 7. ФИЗ-УИМ ВЕЛИЧИНА ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ 8 ПРЕДМ ДОМ ОБИХОДА, ОДЕЖДА, ПРОДУКТ ПИТАН	4	9 ДЕТАЛЬ МАШ, ИНСТРУМЕНТ 10. ПРИБОР 11 ФИЗ И ХИМ. ЯВЛЕНИЕ	5	12 ПРАВО ЗАДАТЬ ВОПРОС	6

право, он должен дать 4 ответа на вопрос, причем каждый последующий ответ должен начинаться с буквы, на которую оканчивается предыдущий (если оканчивается на «й» или «ь», эти буквы отбрасываются). Пример: «Аэродинамика — астрономия — языкознание».

7. Если шарик попадает в сектор 12, играющему предоставляется право по его желанию задать любому партнеру любой вопрос из числа напечатанных. Если партнер не может ответить, он возвращается на 6 кружков назад, а задавший вопрос получает право продвинуться на 6 кружков вперед. Если же партнер отвечает правильно, он передвигается вперед, а задавший вопрос — назад. При этом пункт 5 правил не принимается во внимание.

Если играющий отказывается задать вопрос, то положение фишек остается неизменным, а ход передается очередному партнеру.

8. В течение одного тура игры (то есть до победы одного из играющих) повторять ответы нельзя. На каждый новый тур надо избирать новую букву алфавита. Не возбраняется самим составить себе вопросник и, таким образом, готовиться (загодя, конечно) к экзаменам по физике, химии, географии и т. п.

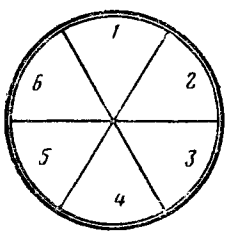
Количество играющих не ограничено.

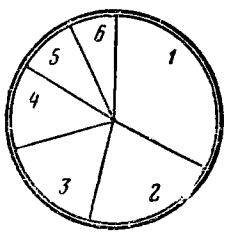
Итак, запомните правила игры: 1. Избираете букву. 2. Бросаете шарик. 3. Смотрите номер сектора. 4. Отвечаете на вопрос под тем же номером. 5. Передвигаете фишку.

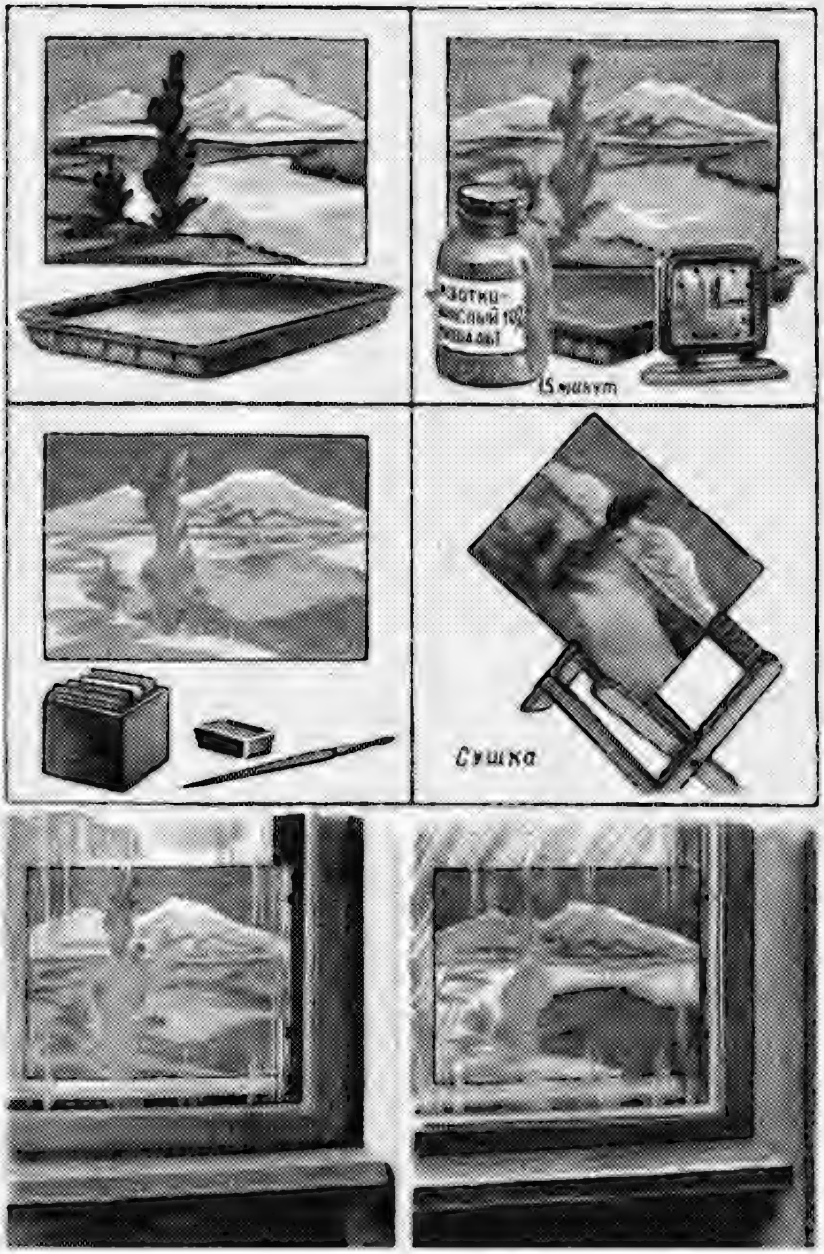
Желаем победы тому, кто с честью ответит на все вопросы и избежит всех неприятностей в пути!

ПУТЕШЕСТВИЕ ПО ХИМИИ

Прежде чем отправиться в путешествие, необходимо запастись карандашом, фишками (по числу играющих) и игральным кубиком с нанесенными на его грани точками (от одной до шести). Кубик можно сделать и самим из плексигласа или дерева. Размеры его примерно 1,5×1,5×1,5 *см*. Вершины и ребра чуть притупите, чтобы кубик достаточно легко мог переке-







Химический гигрометр.

Рис. XII.

МОЛОДОЙ МЕСЯЦ

В различных широтах новый месяц занимает разное положение на небе.

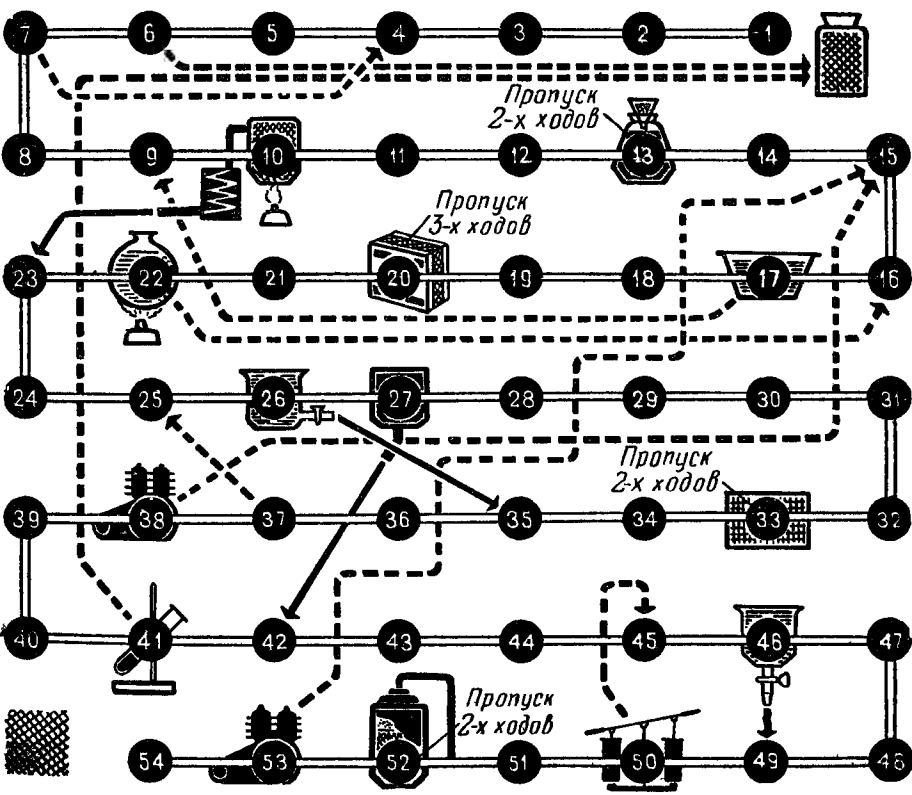
Как вы думаете, соответствуют ли наши рисунки действительности?

Нет, не соответствуют. В тропиках молодой месяц расположен «рожками» вверх; в Арктике — «рожками» влево; в северном умеренном поясе — наклонно, «рожками» влево; в Антарктике — прямо, «рожками» вправо; в южном умеренном поясе — наклонно, «рожками» вправо.

тываться. Можно обойтись и без кубика. Разграфите донышко круглой коробки из-под конфет на 6 секторов, одинаковых по величине. Впрочем, если хотите, можете сделать секторы и разными: первый, дающий одно очко, широкий, второй — поуже и т. д., а шестой, дающий право передвинуться на 6 очков, совсем узенький. Если бросить сверху над центром окружности шарик из хлеба или бумаги, он остановится в каком-либо секторе. Если шарик остановится на границе 2 секторов, условимся, что надо брать бо́льшую цифру.

Правила игры

А. Количество очков, выпавшее на кубике или на круге с секторами, еще не дает вам права передвинуть фишку: надо ответить на вопрос по химии в соответствии с табличкой на игровом поле.



1. Назвать вещество, встречающееся в природе (например, золото, малахит, мел, и т. п.).

2. Назвать вещество — продукт химической промышленности (например, капрон, пирамидон, и т. п.).

3. Написать химическую формулу (например, HCl, KOH, $CaCO_3$ и т. п.).

4. Написать химическую реакцию (например, $2H_2+O_2=2H_2O$; $CaCO_3=CaO+CO_2$, и т. п.).

5. Назвать фамилию ученого или изобретателя-химика.

6. Шестерка в этой игре — цифра коварная. Если она выпадет, вы можете передвинуться на 6 кружков вперед, но можете и откатиться назад на 3 кружка. Все зависит от вас. Дело в том, что вы получаете право задать любому партнеру любой вопрос из числа приведенных выше. Если он ответит правильно, вы откатываетесь назад на 3 кружка, а партнер идет вперед на 6 кружков. Не ответит — вы вперед на 6 кружков, а партнер назад на 3 кружка. Для осторожных игроков, боящихся рисковать и играющих по принципу «тише едешь — дальше будешь», оставляется право воздержаться задавать вопрос. В этом случае придется остаться на месте до следующего хода.

Б. Во всех случаях, кроме того случая, когда выпадает 6 очков, фишки подчиняются законам «взлета и падения», указанным на игровом поле стрелками.

В. При правильном ответе на вопрос ваша фишка может попасть на такой кружочек, с которого вам придется откатиться назад. Это несправедливо, поэтому правилами предусматривается возможность избежать этого, ответив на тот же вопрос еще 3 раза (или написав еще 3 формулы или реакции) и остаться на «опасном» кружке до следующего хода.

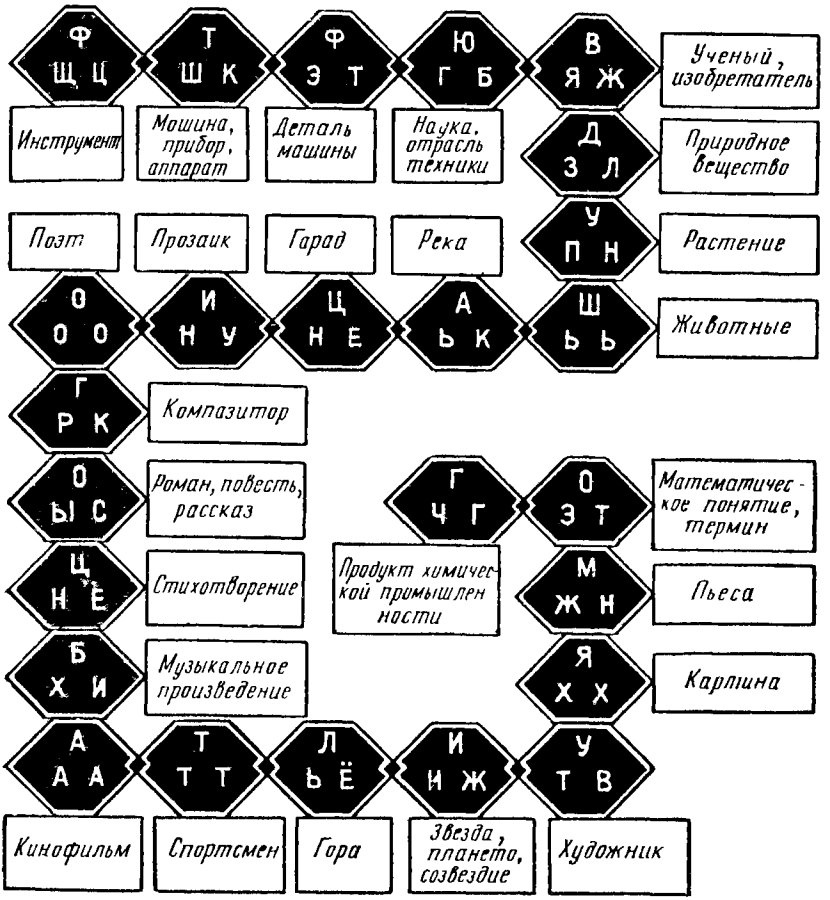
Правила игры даны для самого простого варианта. Если вы хорошо знаете химию, можете усложнить игру, называя, например, вещества и фамилии ученых только на определенную букву (или группу букв) алфавита, а формулы и реакции — только из органической химии.

Вопрос партнеру («шестерка») можно в этом случае задавать любой, лишь бы он относился к химии.

Все споры решаются с помощью справочников.

КТО БОЛЬШЕ?

Возьмите круглую коробку из-под конфет, разделите ее на 25 секторов и бросайте над ними бумажный шарик. Каждый сектор должен соответствовать определенному числу очков —



от 1 до 25. Количество выпавших очков заставит вас отсчитать и ступить на какую-то клетку на дорожке. При остановке шарика на границе 2 секторов берется большее число.

Шарик бросают дважды. Первый раз для того чтобы определить, что называть, а второй раз — какие буквы использовать. Напрмер: первый раз вам выпало число 10 (город), второй раз — 13 (клетка, в которой стоят буквы РГК). Вы называете город Горький и получаете 3 очка, так как вам удалось использовать все 3 буквы клетки.

Если в слове использована только одна из указанных в клетке букв, играющий получает 1 очко, если 2 буквы — 2 очка.

Выигрывает тот, кто первым наберет заранее условленное количество очков: 20, 50, 100.

Комбинации букв время от времени можно менять. Можно разнообразить и вопросы.

ШАХБОЛ

Название игры, придуманной москвичом Ю. Камзоловым, образовано из 2 слов: «шах» — сокращение от слова «шахматный» и «бол», что значит «мяч». Играют 2 игрока двумя «командами» фигур — белыми и черными. Доска состоит из 40 полей: 5 по горизонтали и 8 по вертикали. Каждая сторона имеет 7 фигур: трех нападающих, трех защитников и одного вратаря. Особая фигура, отличающаяся по цвету, изображает мяч.

В начале партии фигуры расставляют следующим образом: белые нападающие — b3, c3, d3; белые защитники — b2, c2, d2; белый вратарь — c1; черные нападающие — b6, c6, d6; черные защитники b7, c7, d7; черный вратарь — c8; мяч — c4 или c5.

Первая горизонталь доски — ворота белых; восьмая — ворота черных. Цель игры — вбить мяч в ворота противника.

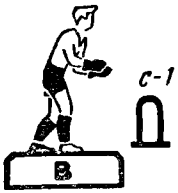
Игру начинают белые. Игроки по очереди делают по одному ходу. На обдумывание хода дается не более 1 минуты. Нападающие и защитники не могут заходить ни в свои, ни в чужие ворота. Вратарь ходит только в пределах своих ворот. Мячом самим по себе ходов не делают.

Ход игрока может быть: а) с ударом по мячу; б) без удара по мячу.

Удар по мячу делает только игрок (нападающий или защитник), стоящий рядом с мячом, то есть на соседнем поле.

Сторона обязана произвести удар, если имеется такая возможность. В свои ворота, разумеется, не бьют. Если невозможно произвести удар, сторона делает любой ход игроком без удара.

Удар нападающего. Игрок становится на место мяча, а мяч переставляется на любое число свободных полей (не перелетая через игроков) по любому из следующих направлений: а) вперед, в направлении подхода бьющего игрока («удар вперед»); б) назад, в направлении, противоположном подходу бьющего игрока («удар назад»); в) вправо или влево, по направлению, перпендикулярному к направлению подхода бьющего игрока («удар вбок»; см. схемы направлений удара нападающего).



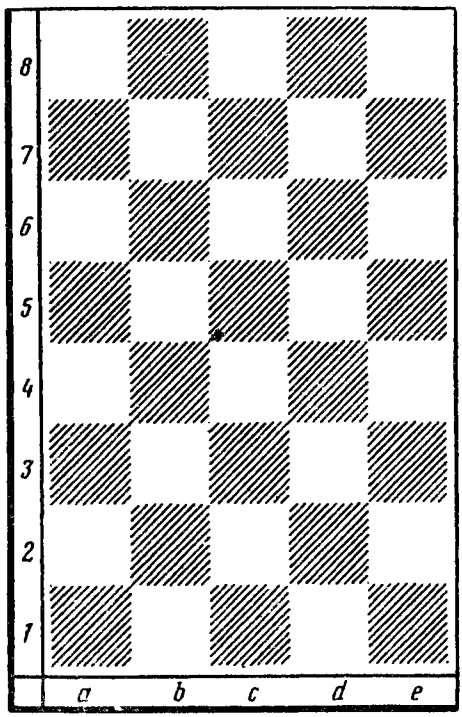
c-1

b-2
c-2
d-2

b-3
c-3
d-3

c-4
или
c-5

Мяч



b-6
c-6
d-6

Нападающий

b-7
c-7
d-7

Защитник

c-8

Вратарь

Схема удара нападающега

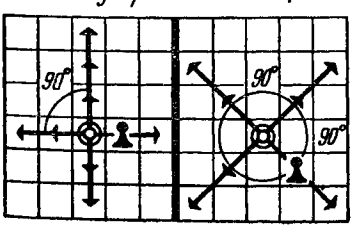
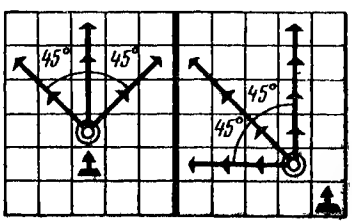


Схема удара защитника



Удар защитника. Игрок становится на место мяча, а мяч переставляется на любое число свободных полей по любому из следующих направлений: а) вперед, по направлению подхода бьющего игрока; б) косо вперед, по направлению, составляющему угол в 45° с направлением вперед («косой удар вперед»; см. схемы направлений удара защитника).

Ход без удара («холостой» ход) одинаков у нападающих и защитников и заключается в перестановке фигуры на любое число свободных полей по вертикали, горизонтали или диагонали.

Вратарь ударов по мячу не делает, а ходит, когда у стороны нет возможности удара, на любое число полей в пределах ворот. Роль вратаря — блокировать поле, на котором он стоит.

Партия заканчивается, когда мяч вбит в ворота. Можно играть и на время. Тогда счет забитых голов ведется, как в футбольном матче. Если за час игры мяч не вбит, партия заканчивается вничью.

Запись игры. Удар записывается последовательным обозначением 3 полей: поля, на котором стоит бьющий игрок до удара; поля, на котором стоит мяч до удара, и поля, на которое поставлен мяч при ударе.

Например, запись d5c5e5 означает, что игрок с поля d5 при ударе поставлен на поле с мячом c5, а мяч переставлен на поле e5.

Ход без удара записывается последовательным обозначением полей, на которых стоит игрок до хода и после хода. Например, d5, a5.

Забивание мяча (гол) обозначается знаком ×.

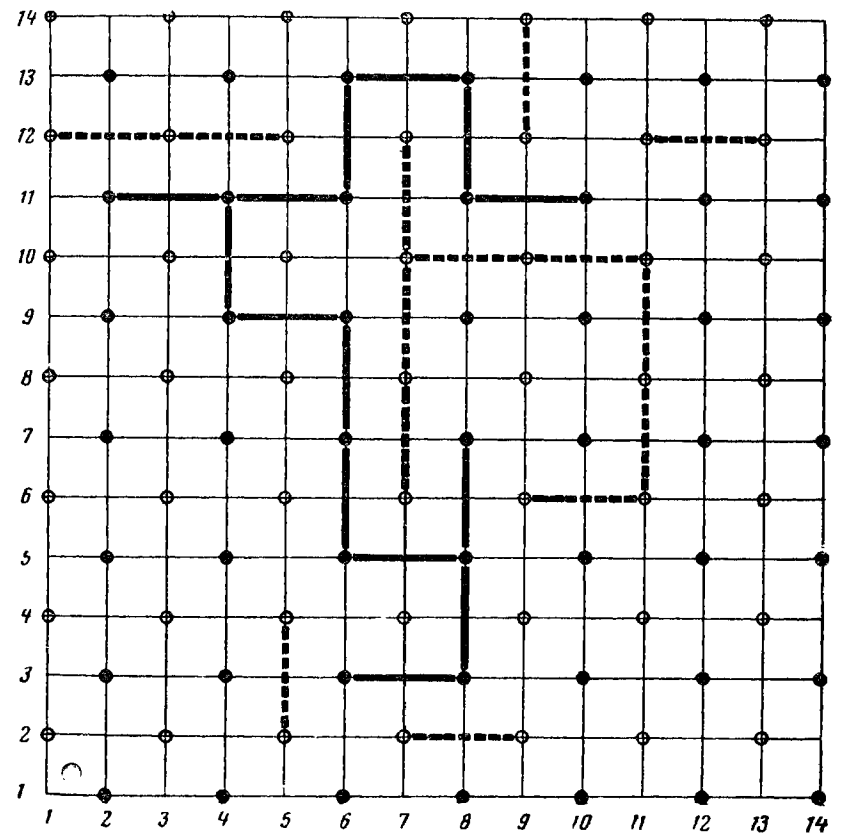
Примерная партия

1. d3c4b5	c6b5a4	10. c3d4e5	e4e5e4	
2. b3a4b3	c7c5	11. e3e4d5	e5d5d6	
3. b2b3b4	b5b4b5	12. c6d6c6	d7c6b5	
4. a4b5c6	b6c6b6	13. b4b5b4	c5b4a3	
5. b5b6b5	b4b5b4	14. c2a2	a4a3a6	
6. c4b4a4	b5a4b5	15. b5a6b5	c6b5a4	(?) слабый ход
7. b6b5b6	c6b6c6	16. b3a4a5	b6a5b6	
8. b5c6e4	d6e5	17. a6b6a6	a5a6a5	
9. d2e3	e5e5d4	18. b6a5d8 ×		

ВАРИАНТ ИГРЫ «ГО»

Играют двое. На доске произвольных размеров чередуются цветные точки, скажем синие и красные (см. рисунок). Выбрав

себе один цвет, каждый из партнеров старается соединять свои 2 точки вертикальной или горизонтальной чертой, с тем чтобы получить более длинные цепочки. Линии, проводимые обоими, нигде не должны пересекаться. Игроки стараются помешать друг другу. Примерная партия показана на рисунке. Пока выигрывают синие (сплошная линия).



СЛОВЕСНЫЙ БОЙ

В «словесный бой» лучше всего играть вчетвером или вшестером. Несколько листочков бумаги и карандаши — вот все, что нужно запасти.

Каждый из участников игры предварительно вычерчивает себе на листке бумаги квадрат, поделенный на 36 клеток.

Теперь несколько слов о том, как ведется «словесный бой». Участники игры по очереди называют какие-нибудь буквы (всякий раз по одной). Каждый игрок записывает названную букву, чтобы постараться из этих букв составить возможно больше слов, которые читались бы в строчках квадрата (слева направо) и в колонках (сверху вниз).

Вот правила игры:

1. Каждый из участников должен оберегать свой квадрат от взглядов других играющих.

2. Когда буква названа, каждый должен записать ее в одной из клеточек своего квадрата, там, где это ему удобнее. Названную букву менять уже нельзя.

3. Следующую букву можно называть лишь после того, как предыдущая буква будет записана всеми.

4. Буквы называют до тех пор, пока не будут заполнены все клеточки квадратов.

5. Когда квадраты заполнены, надо определить, кто больше составил слов. Засчитываются только имена существительные в единственном числе, в именительном падеже. (До начала игры, чтобы потом не было споров, полезно условиться о том, брать ли только имена существительные нарицательные или можно составлять и имена собственные — названия городов, рек, литературных произведений, фамилии персонажей романов, пьес, кинофильмов и т. д.) Набранные очки подсчитываются по таблице:

Слово из 2 букв — 2 очка,
Слово из 3 букв — 4 очка,
Слово из 4 букв — 6 очков,
Слово из 5 букв — 8 очков,
Слово из 6 букв — 10 очков.

6. Короткие слова, входящие в состав более длинного слова, не учитываются. В строчке или колонке могут оказаться и 2 слова одно за другим. Важно лишь, чтобы буквы одного слова не входили в состав другого.

Чтобы было яснее, приведем пример.

Допустим, что в ходе игры были названы буквы: А, К, Р, Ш, Л, Н, Е, А, Ь, Т, Е, Й, И, Ш, В, Р, Я, О, Р, Т, И, Л, А, Б, О, Т, Г, О, А. (Это, конечно, только часть ряда.) И предположим, что 2 игрока разместили их в своих квадратах следующим образом:

Л	Ш	Т	О	Р	А
И	Т			Е	В
К	А	Л	О	Ш	А
	Н	Ь	Б	Е	Р
	Г		О	Т	И
Р	А	Й			Я

К	А	Р	Е	Т	А
О	Б			Е	В
Л	И	Н	Ь	А	Р
Ш	О		О	Т	А
И	Г		Я	Р	Л
П				Т	Ш

Подсчитаем, сколько очков к этому моменту игры набрал каждый из участников:

	Первый участник		*Второй участник*	
В строчках:	штора	8	карета	10
	калоша	10	линь	6
	рай	4	ар	2
			яр	2
В колонках:	лик	4	кол	4
	штанга	10	шип	4
	авария	10	аврал	8
			театр	8
	Всего	46	Всего	44

«МЕЛЬНИЦА»

У этой старинной английской игры и теперь немало поклонников. Почему? Вы это поймете, если хотя бы раз сыграете в нее сами. «Мельница» — одна из лучших настольных игр для 2 партнеров. Так же, как и в шашках, здесь очень несложные правила игры; так же, как и шашки, «мельница» таит в себе неисчерпаемое разнообразие комбинаций.

В «мельницу» можно играть камешками, начертив предварительно линии на пляжном песке, а в зимний вечер можно обойтись расчерченным листком бумаги и обломками спичек. Но, конечно, лучше сделать из картона настоящую игровую доску размером, скажем, 40×40 *см* и заготовить 18 шашек: 9 белых и 9 черных.

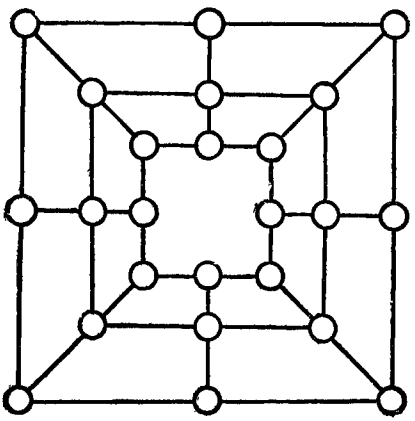
А теперь о правилах игры.

Игра делится на 3 стадии: своего рода «дебют», «миттельшпиль» и «эндшпиль».

Партия начинается, естественно, с дебютной стадии. Каждый игрок по очереди ставит по одной своей шашке на любой из свободных кружков доски. Как только игроку удается сделать «мельницу»—выстроить 3 свои шашки в ряд по прямой линии, он сразу же снимает с доски любую из шашек противника.

Когда игроки выставили на доску все шашки, начинается второй этап игры. Каждый по очереди передвигает свои шашки (по одной за ход) вдоль линий на соседние свободные кружки. Цель маневров остается прежняя: выстроить 3 свои шашки в ряд. Как только игрок сделал «мельницу», он снимает с доски любую из шашек противника.

Третья, заключительная стадия игры начинается, когда у одного из играющих останется на доске из 9 шашек всего 3. Обладатель 3 шашек приобретает право во время очередного хода переставлять любую из своих шашек на любой свободный кружок, не обращая внимания на линии. Его партнер, однако, продолжает по-прежнему передвигать свои шашки на один шажок вдоль линий до тех пор, пока у него остается более 3 шашек.

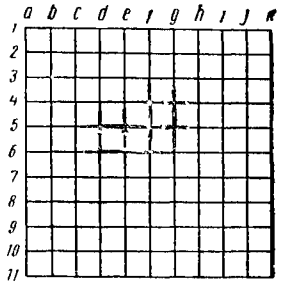


Игра считается выигранной, если у противника осталось всего 2 шашки. По старым правилам, сражение продолжалось до полного истребления всего войска противника. Но в этом нет необходимости: если у игрока осталось 2 шашки, практически он уже побежден.

Примечание. Ни один из игроков не имеет права использовать одну и ту же «мельницу» дважды во время партии. Игрок может двигать свою шашку, воссоздавая сколько угодно раз построенную однажды «мельницу», но он имеет право снять при этом лишь 1 шашку противника, причем это право игрок получает только на тот ход, в результате которого «мельница» на данной линии была построена впервые.

Если игроку удалось одним ходом завершить построение 2 «мельниц» сразу, он снимает с доски любые 2 шашки противника.

ЯПОНСКИЕ ШАШКИ



Эта игра имеет тысячелетнюю давность. Задолго до того как были придуманы тетради в клетку — неотъемлемая принадлежность игры,— японцы играли в нее пешками на специальных досках.

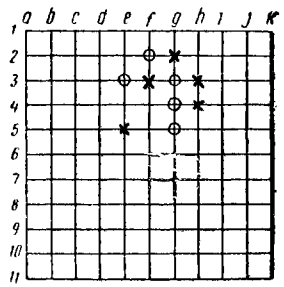
Итак, берут лист бумаги в клетку. Играют двое. Каждый из игроков поочередно ставит крестик или кружок на пересечении линий. Выигрывает тот, кто первым выстроит подряд 5 крестиков (или кружков) по вертикали, по горизонтали или по диагонали.

Можно играть и втроем. Третий ставит «треугольники».

Примерная партия

O	*X*
1. f2	f3
2. e2	h3
3. g3	g2
4. g4	h4
5. g5	e5

Вы получите следующую позицию:



«Кружки» могут выиграть, сделав ход h6. Действительно, если после этого «кресты» идут на d2, «кружки» идут на i7 и выигрывают, а если «кресты» идут на i7, то «кружки» — на d2 и выигрывают.

Партия разыгрывалась непоследовательно, без плана, и «кружки» выиграли только потому, что «кресты» на пятом ходу допустили ошибку (нужно было пойти на h6 или d2).

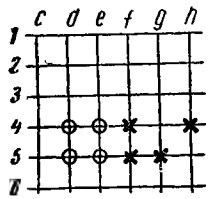
Не полагайтесь в игре на волю случая и не ждите, чтобы ваш противник зазевался и сделал ошибку. Такая победа неинтересна, и славы она вам не принесет.

Мы познакомим вас с некоторыми малоизвестными «секретами» игры.

Прежде всего нужно уметь начать игру.

Вот 3 классических дебюта, которые, как правило, ведут к скорой победе или к острой игре, если ваш противник так же смел и решителен, как и вы.

Классические дебюты



I. «Квадрат самурая»

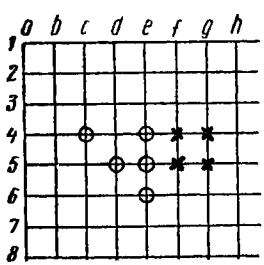
O	X	O	X
1. d4	f4	3. d5	f5
2. e4	h4	4. e5	g5

«Кружки» образуют «квадрат самурая» и выигрывают:

5. d3	d6
6. e3	e6
7. f3	

Если «кресты» идут на c6 или g2, то «кружки» — на c3 или g3 и выигрывают.

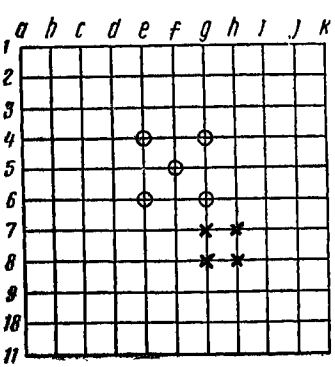
Если «кресты» идут на c3 или g3, то «кружки» — на c6 или g2 и выигрывают.



II. «Рубящая сабля»

O	X
1. e4	f4
2. e5	f5
3. d5	g4
4. c4	g5

5. e6 и выигрывают.



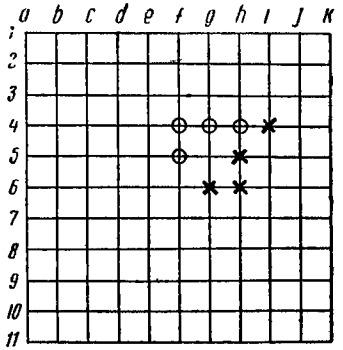
III. «Триумфальный перекресток»

Один из наиболее трудных, но и наиболее грозных дебютов.

O	X
1. e6	g7
2. g6	g8
3. f5	h8
4. e4	h7
5. g4	...„Перекресток“ построен.

O	X
5. ...	d7
6. f4	d4
7. f6	f7

8. e7 и выигрывают.



«Дебюты»—это не что иное, как выигрывающие комбинации. Само собой разумеется, их можно использовать и в ходе партии.

В заключение предлагаем вам решить задачу.

Выигрыш в восемь ходов

Начинают «кружки» и выигрывают в 8 ходов, даже если противник — чемпион мира. Но если «кресты» играют плохо, «кружки» могут выиграть быстрее.

БОЛОТУДУ

Болотуду—народная африканская игра. На первый взгляд она напоминает широкоизвестную у нас игру в «крестики и нолики» и кажется очень простой. Но это только кажется. В этой игре гораздо больше возможностей, и партнерам есть над чем поломать голову.

Игровое поле — прямоугольник 5×6 клеток. У каждого из партнеров по 12 шашек. Поле для игры можно расчертить на листе бумаги, а шашками, если у вас нет обыкновенных шашек, отлично могут служить белые и черные пуговицы, камешки или иной подручный материал. Игра начинается с того, что партнеры по очереди расставляют все свои шашки на доске. За один ход выставляются по 2 шашки. Занимать можно любую свободную клетку, однако с таким условием, чтобы 3 одинаковых шашки (3 белых или 3 черных) не оказывались по 3 в ряд в смежных клетках (как по горизонтали, так и по вертикали).

Эта расстановка — очень существенный момент игры и требует много внимания и размышления. В ней — залог успеха.

Когда все шашки расставлены, начинается второй этап игры, во время которого, особенно при неумелой игре вашего противника, вы можете исправить промахи, допущенные при расстановке.

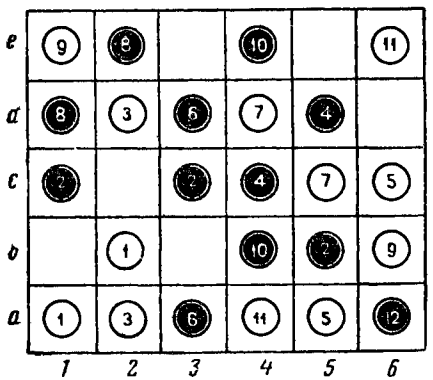
Если во время расстановки правила запрещают ставить в ряд 3 одноцветные шашки, то на этом этапе, наоборот, вся соль игры в том, чтобы «строить» свои шашки, то есть поставить 3 в ряд. Тот, кто выстраивает тройку, получает право снять одну (любую) из примыкающих справа и слева к этой тройке шашек противника. Игроки ходят по очереди, передвигая за один ход одну свою шашку на одно поле по вертикали или по горизонтали.

Игра ведется до тех пор, пока у одного из партнеров останутся лишь 2 шашки и он, следовательно, проигрывает, так как не может образовать тройку, или когда создается такая позиция, при которой партнеры не рискуют идти на обострения и повторяют одни и те же ходы. В этом случае партнеры соглашаются на ничью.

Чтобы лучше усвоить правила игры, разыграем одну партию вместе с вами.

I этап. Расстановка. Начинают белые.

1. a1, b2. 2. c1, c3. 3. a2, d2. 4. d5, c4. 5. a5, c6. 6. d3, a3. 7. d4, c5. 8. d1, e2. 9. e1, b6. 10. e4, b4. 11. e6, a4. 12. b5, a6.



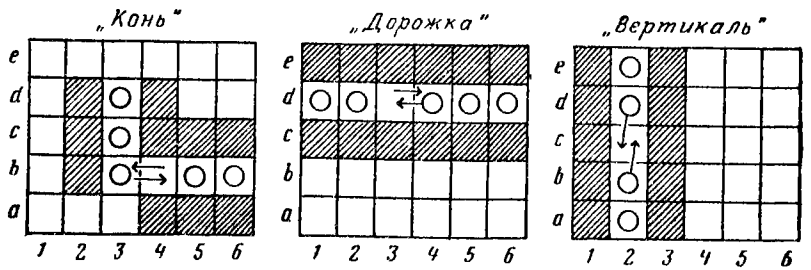
После двенадцатого хода (хода черных) на доске получилась вот такая картина (цифрами помечен порядок, в каком производилась расстановка шашек).

II этап. Начинают белые.

1. d2—c2 : c3 (белые выстроили в ряд 3 шашки c2, b2, a2 и могут снять любую из 3 шашек черных, примыкающих справа и слева к белой тройке, то есть c1, c3 или a3; белые выбрали c3). Черные отвечают e2—d2 : c2. Белые 2. e6—d6 : d5 a3—b3 : c5 (мешают белым строить шашки d4, 5, 6, но одновременно не замечают, что белым на руку открытое поле a3). 3. a2—a3 : b3 c1—b1. 4. a3—a2... (белым хотелось бы взять шашку b1, но ходом 4. b1—a1 выстраивается 5 в ряд белых, а не 3 в ряд, и полученная тройка a1, 2, 3 «не бьющая»). 4... d1—c1. 5. a4—a3 : b1 (теперь a1, 2, 3 — «чистая тройка»)... b4—a4. 6. d6—d5 b5—b4 : d4. 7. d5—d4 c1—d1 : e1. 8. c6—c5 b4—b5. 9. a3—b3 b5—b4 : a5. 10. b6—b5 d3—c3. 11. a1—b1 : c3 e4—e3. 12. d4—d5 : b4 c4—c3. 13. b2—c2

d2—d3 : c2 (лучше было бы 13. ... c3—d3 : c2, но не всегда все замечаешь. Бывают и «зевки»). 14. a2—b2 : c3 e3—e2. 15. c5—c4, и черным почти некуда ходить, у них всего на одну шашку меньше, но стоят они разобщенно и особого вреда белым принести не могут. ... a4—b4. Белые не хотят даже брать b4, так как важнее сейчас атака на 3 шашки черных d1, e2, d3. 16. b5—c5 d3—e3. 17. b3—c3 : b4 e3—d3. 18. c3—b3 a6—a5. 19. b3—c3 : d3, и черные сдались.

В процессе игры выгодно бывает построить «коня», «дорожку», «вертикаль», то есть выстроить свои шашки определенным образом (см. рисунок).

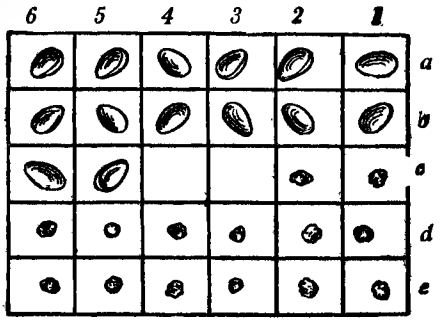


В «коне» шашка b3 ходит челноком, образуя тройку то по горизонтали (b4, 5, 6), то по вертикали (b, c, d3). В «дорожке» контролируются 6 или 12 клеток по горизонтали. «Вертикаль» преграждает путь шашкам противника и часто приводит к ничьей.

СЕНЕГАЛЬСКИЕ ШАШКИ

Игровое поле такое же, как для игры болотуду,— доска 5×6 клеток.

Играют двое. Каждый получает по 14 шашек (один — ракушки, другой — камешки), которые размещаются, как показано на рисунке. В середине остаются 2 незанятых поля. С них и начинается игра.



Ходить можно только на свободное поле вперед, вправо и влево, продвигаясь в порядке очереди на одну соседнюю клетку. По диагонали и назад двигаться нельзя. Направо и налево можно двигаться сколько угодно раз.

Когда предоставляется возможность перепрыгнуть через шашку партнера, вы обязаны это сделать. Шашка противника, через которую перепрыгнула ваша, считается при этом «убитой» и снимается с доски. Шашка дамкой не становится, наоборот, достигнув последней горизонтали (для камешков это будет горизонталь *а*, для ракушек — горизонталь *е*), она выбывает из игры — так как назад не ходят. И поэтому нет смысла продвигаться быстро вперед. Цель игры — набрать максимум шашек противника. Вот почему выгоднее оставаться дольше в средней части доски, чтобы захватить больше шашек.

Игра заканчивается, когда все шашки одного из партнеров продвинутся вперед и, следовательно, не могут уже ничего «съесть». Остается подсчитать количество съеденных шашек и определить победителя.

СИДЖА

В этой народной суданской игре, так же как и в игре болотуду, огромную роль играет первоначальная расстановка шашек.

Игровое поле — квадрат 5×5 клеток. У белых и черных по 12 шашек.

Первый этап игры — расстановка. Шашки ставят поочередно на любое поле, кроме центрального (с3).

За один ход партнеры ставят по 2 шашки. Когда все шашки будут расставлены, останется свободным лишь одно поле — центральное. Первый этап игры закончен.

Если расстановку начинали белые, они же начинают и второй этап игры. Любую из своих шашек, стоящих на полях, примыкающих к центральному, белые передвигают на это поле (с3). Суть игры состоит в том, чтобы очередным ходом «зажать» шашку противника между двумя своими. Зажатые шашки противника снимаются с доски. Игра ведется до тех пор, пока у кого-либо из партнеров останется всего лишь 2 шашки. Новую партию можно начать и в том случае, когда противник, оценив позицию, признает себя побежденным раньше, чем у него будет «съедено» 10 шашек.

При удачной расстановке одним ходом можно «съесть» сразу 4—5, а то и больше шашек противника. Игра в этом случае развивается стремительно: 2—3 хода, и доска, только что забитая шашками, оказывается пустой.

Сделав ход и сняв зажатые шашки, вы, не передавая очереди, можете сделать еще ход, если вам этим ходом снова удастся зажать шашку (или шашки) противника. И так вы хо-

дите до тех пор, пока уже не сможете зажать чужую шашку. Тогда получает право ходить другой игрок.

Ходить можно на любое соседнее поле: вперед, назад, вбок, по горизонтали, по вертикали и по диагонали.

Имейте в виду: ваши шашки, оказавшиеся между двумя шашками противника во время расстановки, равно как и шашки противника, оказавшиеся между вашими, еще не дают права ни вам, ни противнику снять их просто так. Право это возникает лишь в движении, с «хода». Вот и все правила.

Если что-нибудь оказалось непонятным, разыграйте приводимую ниже партию. Она не из образцовых, можно сыграть и лучше, но усвоить правила, разыграв ее, будет легче.

Итак, первый этап — расстановка.

Белые	*Черные*
1. a1, e5	2. c1, a3
3. d3, c4	4. d2, b3
5. e1, b2	6. c2, a5
7. a4, b4	8. d4, b1
9. d1, c5	10. a2, e3
11. e2, e4	12. b5, d5

После этого хода черных на доске получилась следующая картина (см. диаграмму 1). Цифры на шашках показывают порядок их расстановки партнерами.

Диаграмма 1 (ход белых)

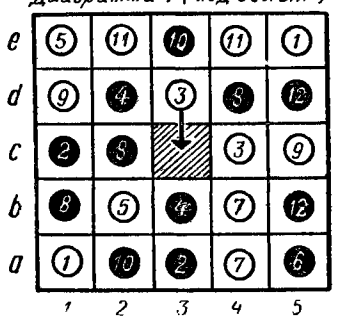
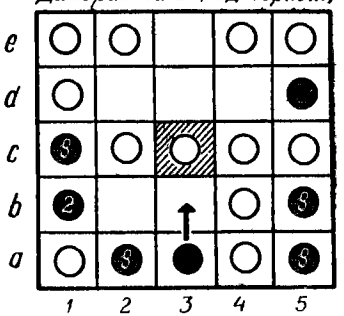


Диаграмма 2 (ход черных)



Белые начинают: 1. d3—c3 : d2, d4 (бьют шашки d2 и d4). Теперь они имеют возможность пойти 2. e2—d2 : c2 (взята шашка c2). Далее следует 3. d2—e2 : e3 и 4. b2—c2 : b3. Доска теперь выглядит так (см. диаграмму 2).

После четвертого хода белым не удается пойти так, чтобы можно было захватить в тиски хотя бы одну шашку черных,

и они передают ход черным. Черные ходят. 5. a3—b3 : c4, b4 и 6. b3—a3 : a4. Вновь ход белых. Они вынуждены сделать «холостой» ход 7. c5—c4 (в надежде, что черные не закроют поле c5, и тогда ходом c4—c5 белые могут снять шашку d5). Черные разгадали маневр и пошли 8. d5—d4. У белых под угрозой оказались шашки c4, c3 и c2. Спасти их не удается, взять черную шашку нечем, и белые делают «нейтральный» ход 9. e2—e3. Черные осуществляют свой замысел: 10. d4—d3 : c2, c4. 11. a3—b3 : c3 (уйти от взятия шашки противника нельзя, берется все, что можно взять, хотя порой это бывает и невыгодно). Белые 12. d1—c2 : d3. Черные 13. c1—d1 : c2 (шашку c2 черные могли взять и ходом b3—c3 : c2). Теперь у черных, несмотря на «разгром» в самом начале партии, на одну шашку больше (см. диаграмму 3).

Ход белых 14. e3—d2 (в надежде пойти затем d2—c1 : d1, b1; но, увы, черные сразу разгадали этот нехитрый маневр). Черные 15. d1—c1. Белые 16. e5—d5. Черные 17. b3—c3. Белые 18. e4—d4 (угроза шашке c3 ходом a1—b2). Черые 19. b1—b2. Белые 20. d5—c5. Черные 21. c1—d1 (?). Слабый ход, после

Диаграмма 3 (ход белых)

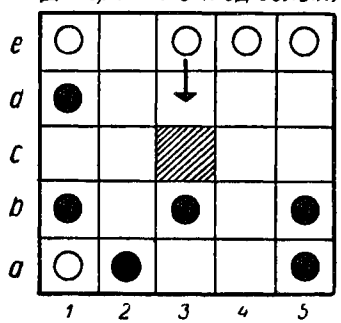
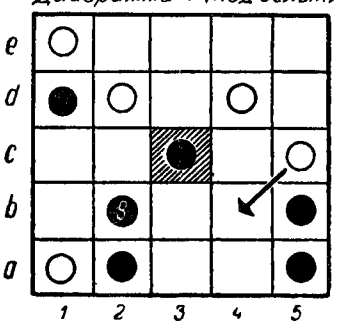


Диаграмма 4 (ход белых)



которого создалась позиция, проигрышная для черных (см. диаграмму 4).

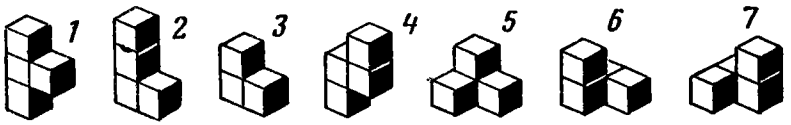
Ход белых 22. c5—b4 : c3 (!). 23. b4—a3 : a2. 24. d2—c1 : d1, b2. Черные сдались.

КУБИКИ ДЛЯ ВСЕХ

Однажды немецкий ученый Вернер Гейзенберг читал публичную лекцию по квантовой физике. Среди слушателей был датский математик и писатель Пит Хейн. Ученый рассказывал, как в квантовой механике видоизменяются представления о пространстве, и в ходе пояснений показывал на доске деление

пространства на элементарные кубики. У писателя промелькнула мысль об интересной геометрической задаче. Он подумал: а что, если попробовать составить всевозможные тела неправильной формы, комбинируя всякий раз не более четырех кубиков одинакового размера? Можно ли из всех этих тел составить куб?

Прервем наш рассказ, чтобы сделать пояснение. Под простейшими телами «неправильной» формы писатель понимал тела, отличающиеся от параллелепипедов. Самое простое из них состоит из 3 кубиков. Остальные 6 тел составляются из 4 кубиков (см. рисунок). Последние 2 из них представляют собой зеркальные отображения.



Вернемся к рассказу о лекции. Пока Гейзенберг рассказывал о квантовой физике, Хейн рисовал на клочке бумаги комбинации кубиков. В конце концов он убедился, что из 7 элементарных тел действительно можно построить куб. Вернувшись домой, писатель разыскал детские кубики и соорудил из них головоломку уже в натуре. Оказалось, что куб далеко не единственная фигура, которую можно собрать из таких элементов. Хейн увлекся всерьез и придумал больше десятка изящных задач.

Новая игра быстро завоевала популярность. Каждый, кто хотя бы раз пробовал сложить куб или другую фигуру, надолго «заболевал» головоломкой. И надо сказать, что игра в «кубики для всех» — это не просто развлечение, а замечательная тренировка пространственного воображения.

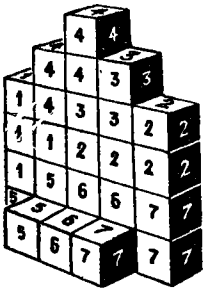
Начинать, разумеется, надо с решения легких задач.

Первое сравнительно нехитрое задание — сборка куба.

Следует заметить, что существует по крайней мере 480 способов сборки куба, значительно отличающихся один от другого, то есть без поворотов и переворачиваний уже собранного куба и зеркальных отображений его.

Выполнив первое задание, приступайте к сооружению более сложных фигур. Можно устраивать даже соревнования: кто быстрее соберет ту или иную конструкцию.

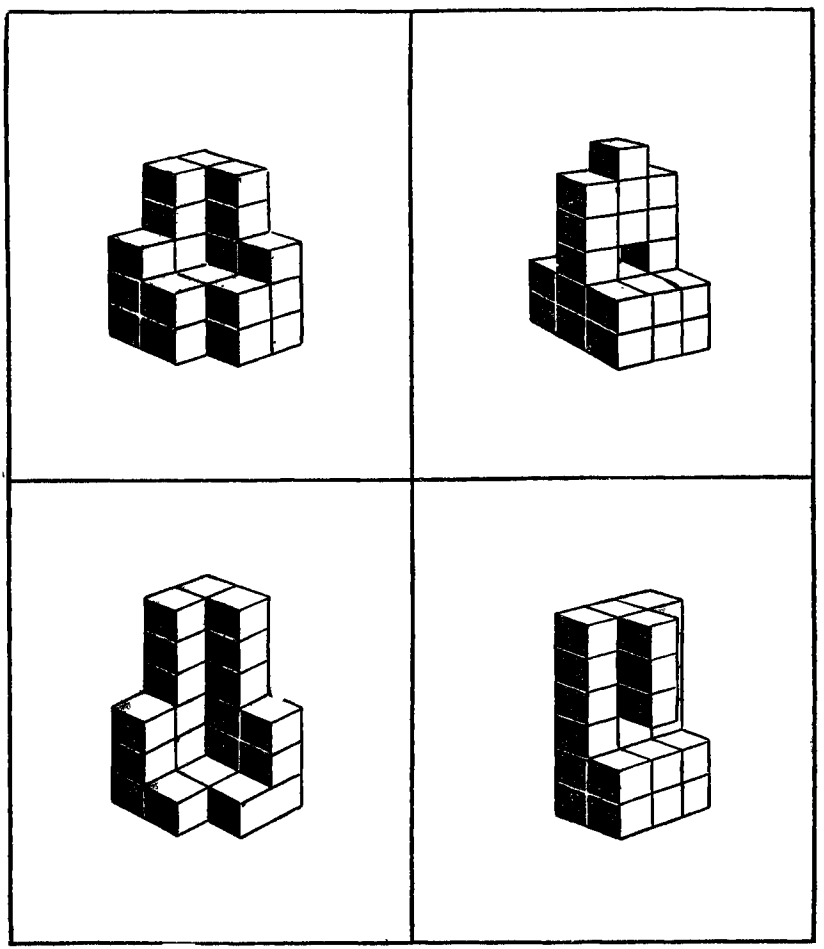
Чтобы сохранить в памяти способы сборки фигур, каждому из 7 элементов дается свой номер (эти номера на самих кубиках можно не писать). Когда очередная фигура будет собрана, зарисуйте ее, а затем все кубики, которые видны на вашем

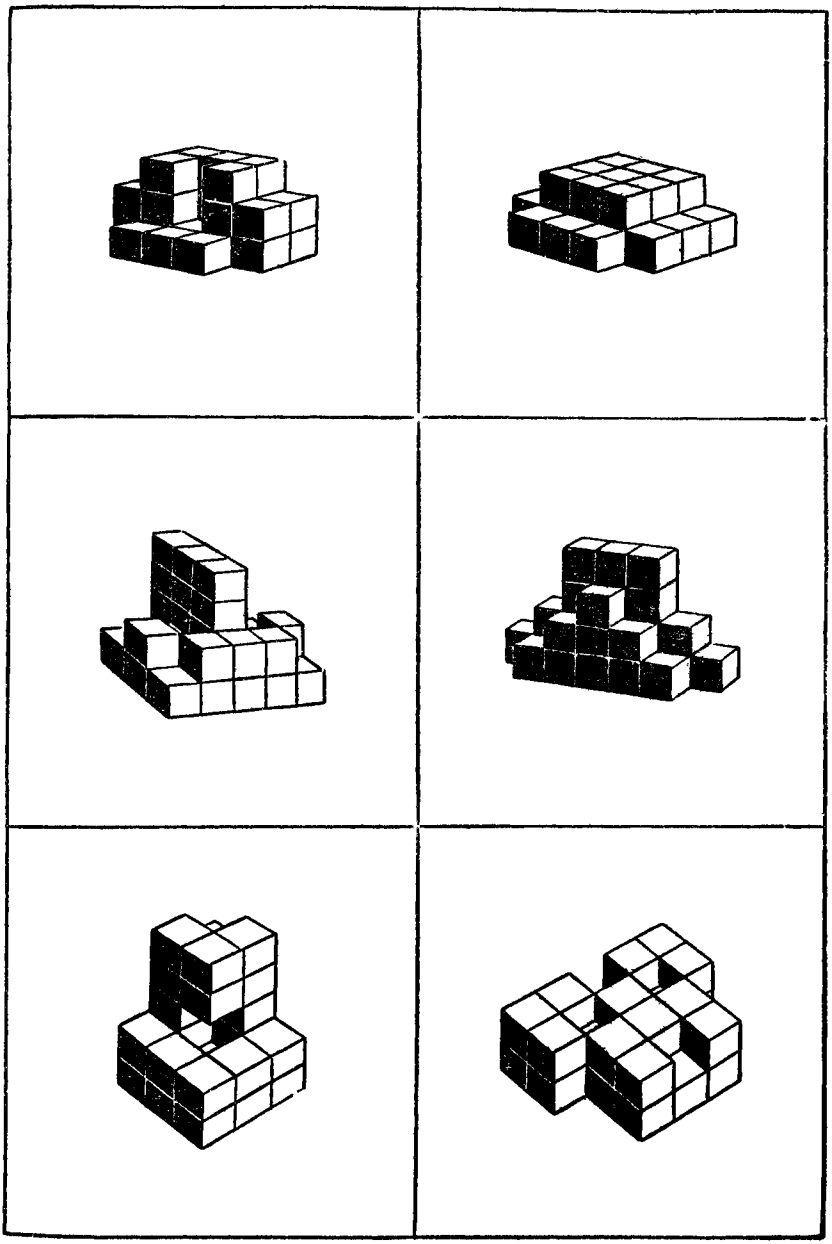


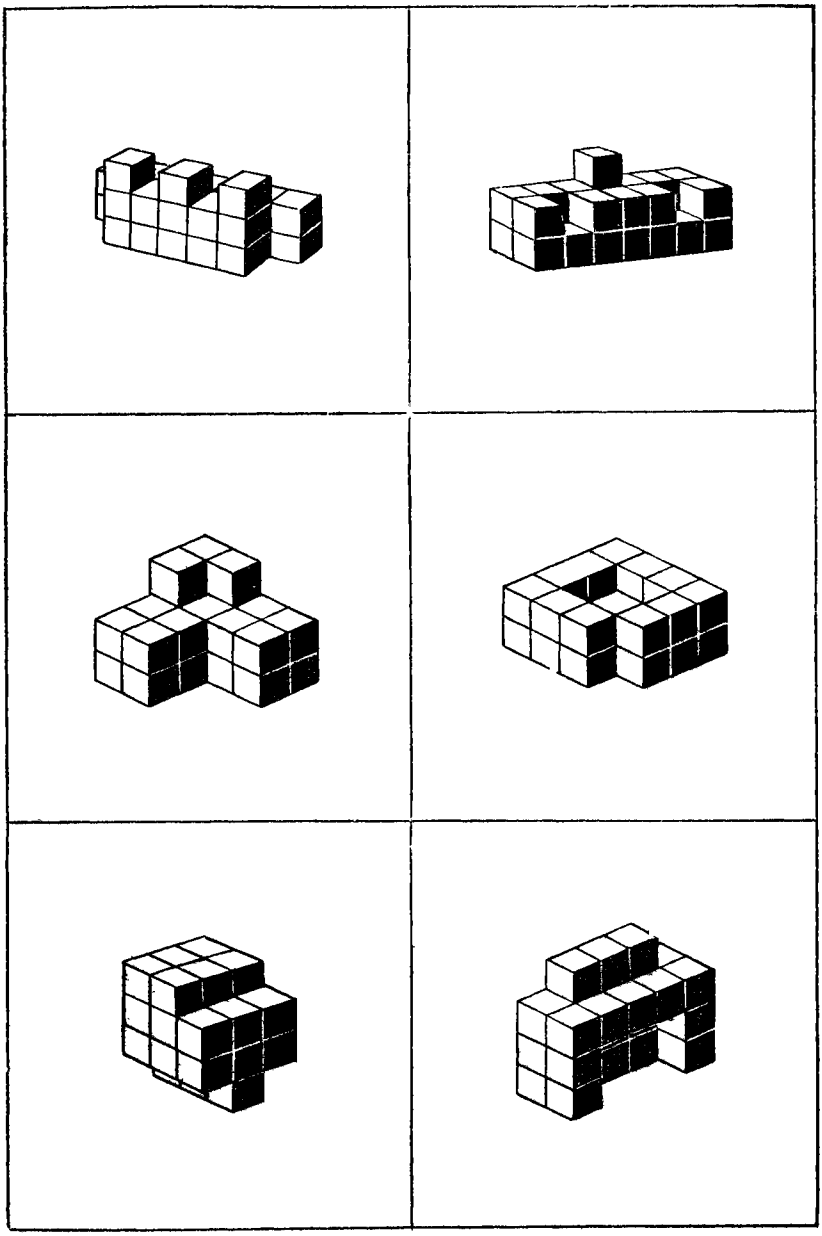
эскизе, пометьте соответствующими номерами. Тогда из рисунка будет понятно, где какой элемент расположен.

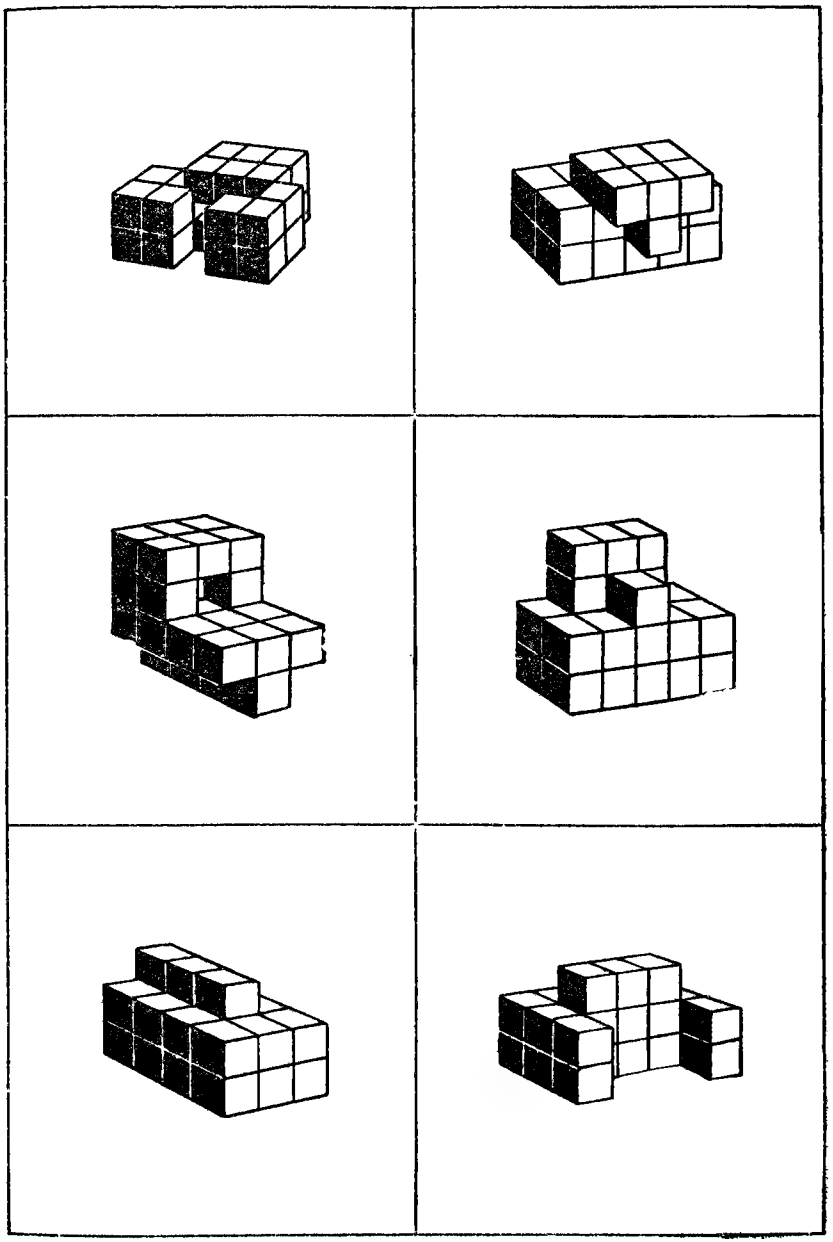
И еще один чисто практический совет. Чтобы сделать головоломку, нужно 27 кубиков. А детские кубики продаются чаще всего комплектами по 12 штук. Поэтому, если задумаете обзавестись «кубиками для всех», сговоритесь с тремя друзьями и купите на всех 9 комплектов. Ни один кубик не пропадает даром.

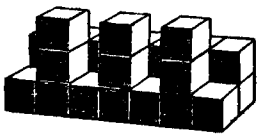
Итак, постройте приводимые ниже фигуры из 7 элементов «кубиков для всех».

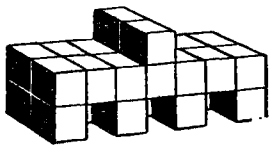


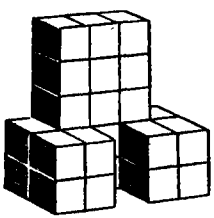


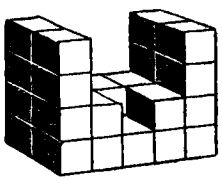


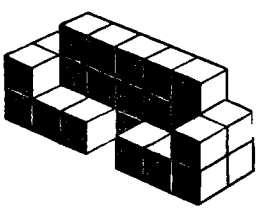


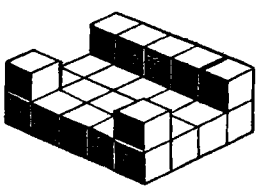


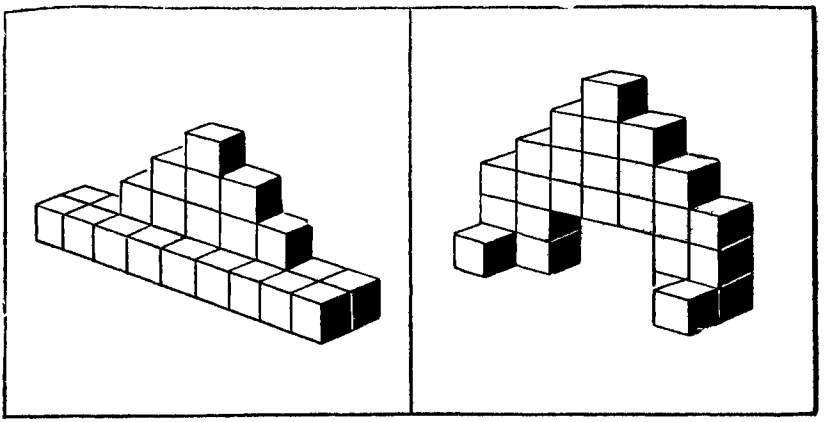








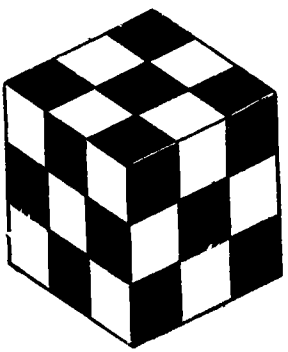




Шахматный кубик

Из 7 элементов «кубиков для всех», раскрашенных соответствующим образом, соберите куб так, чтобы на всех его гранях темные и светлые поля чередовались в шахматном порядке.

Первый вариант (более простой). Элементы составлены из кубиков двух сортов (темных и светлых), чередующихся в точном соответствии с рисунком 1 (или рисунком 2).



Второй вариант. Элементы составлены из одинаковых кубиков, но каждый кубик, входящий в элемент, имеет по 3 темных и 3 светлых грани, причем противоположные грани имеют различную расцветку. Ориентация кубиков в элементах показана на рисунках 1 и 2. Рисунок 2 является дополнением к рисунку 1, и на нем элементы расположены так, что видны те грани кубиков, которые не видны на рисунке 1.

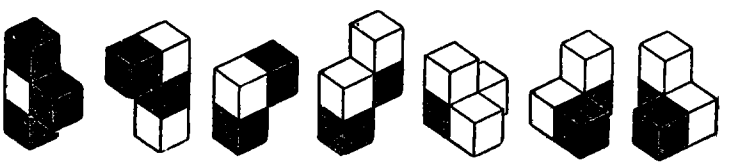


Рис. 1.

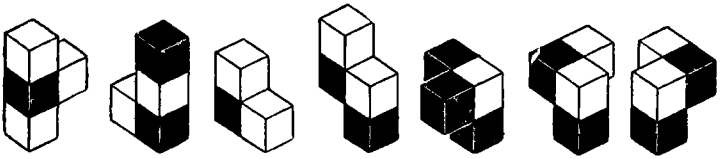
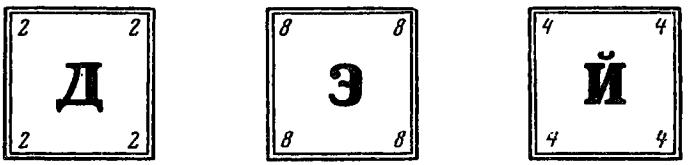


Рис. 2.

В первом варианте задача имеет много различных решений. Второй вариант имеет единственное решение, и возможность того, что куб случайно будет правильно сложен, практически исключена.

КРЕСТОСЛОВИЦА

Из тонкой фанеры или толстого картона вырежьте 130 фишек размером 2×2 *см*. На 128 фишках напишите тушью или выжгите с помощью выжигательного прибора буквы алфавита, а в уголках — сколько очков стоит фишка. Количество фишек с той или иной буквой и их «стоимость» (в очках) приведены в таблице.



Буква	К-во очков	К-во фишек	Буква	К-во очков	К-во фишек	Буква	К-во очков	К-во фишек	Буква	К-во очков	К-во фишек
А	1	10	И	1	10	Р	2	6	Ш	10	2
Б	3	3	Й	4	4	С	2	6	Щ	10	1
В	2	5	К	2	6	Т	2	5	Ь	5	2
Г	3	3	Л	2	4	У	3	3	Ы	5	2
Д	2	5	М	2	5	Ф	10	1	Ъ	10	1
Е	1	9	Н	1	8	Х	5	2	Э	8	1
Ж	5	2	О	1	10	Ц	5	1	Ю	10	1
З	5	2	П	2	6	Ч	5	2	Я	4	4

Две фишки должны остаться пустыми. Не забудьте также сделать несколько запасных фишек на тот случай, если какая-либо фишка потеряется.

Доска для игры — квадрат 15×15 клеток. Каждая клетка должна быть чуть больше фишки, например 2,2×2,2 *см*. Часть клеток (см. рисунок) — особые. Их надо отметить. Например, так:

Любая фишка, попавшая на клетку «Б2», удваивается, на «Б3» — утраивается. Если какая-либо фишка будет поставлена на клетку, помеченную «С2», то при подсчете количества очков тому игроку, который составил слово, проходящее через эту клетку, назначается вдвое больше очков. Клетка «С3» утраивает цену слова.

В крестословицу можно играть вдвоем, втроем, вчетвером, впятером, двое на двое, трое на трое и т. д.

Фишки кладут на стол буквами вниз, мешают, и каждый игрок берет себе для начала по 7 фишек.

Кто ходит первый, значения не имеет, так как окончательный подсчет очков ведется после того, как закончится полный круг, то есть каждый из партнеров «побывает первым».

Первое слово должно пройти через центральную клетку. «Написать» его можно как по горизонтали, так и по вертикали. Выкладывать новое слово на пустом месте нельзя — слова должны «цепляться» одно за другое, включать в себя букву (буквы) уже написанного слова (слов).

Слова читаются, как в кроссворде: слева направо или сверху вниз. Выложив слово, игрок берет из общей кучи столько фишек, сколько он выставил: к следующему ходу у него должно быть снова 7 фишек.

Каждый пишет свое слово сразу, не оставляя слов незаконченных, ибо ваши лавры тут же пожнет другой — тот, кто допишет недописанное слово. Пишут слова по очереди.

Какие слова можно писать? Имена существительные в именительном падеже единственного числа (если слово не имеет единственного числа, то его надо тоже считать, например: штаны, ножницы). Географические названия в именительном падеже. Фамилии знаменитых людей (ученых, композиторов, космонавтов и т. д.).

Имена и клички не считаются.

Слова с уменьшительными суффиксами не считаются.

Как быть, если написанное слово можно продолжить?

Например, кто-то написал слово «ПОЛ» и получил за него положенные 5 очков. Вы, добавив слог «КА» и получив слово «ПОЛКА», запишете себе 8 очков. Третий игрок, если он захочет добавить одну букву «Н», не получит очков, так как «ПОЛКАН» — кличка, но, добавив слева буквы «ПРО», он тем самым напишет «ПРОПОЛКА» и получит за сообразительность 13 очков. А если к тому же дописанная буква попадает на клеточку «удвоение» или «утроение», то можно сразу вырваться вперед. Вот почему прежде чем начинать новое слово, стоит подумать, нельзя ли продолжить уже написанное. А выстав-

ляя новое слово, постарайтесь, чтобы следующий за вами игрок не мог воспользоваться вашим трудом, то есть придумывайте, по возможности, такие слова, которые нельзя было бы продолжать.

Очки за «удвоение» и «утроение» получает не только первооткрыватель поля, которое дает право на это.

За один ход вы можете использовать любое количество фишек из имеющихся у вас на руках. За один ход можно составить одно, два, а если сумеете, то и больше слов в любых местах игрового поля.

Если вы не смогли придумать ни одного слова, то пропускаете ход, не выставляя фишек, и, сказав: «Меняю», можете поменять любое количество фишек (один раз за один ход).

В игре участвуют 2 пустышки. Это очень ценные фишки. Ими можно заменять любые буквы.

Например, у вас есть фишки «Е», «Т», «Р» и пустышка, но нет фишки «Ф». Выставляйте «ЕТР» и пристраивайте слева пустышку. Сказав, что она заменяет букву «Ф», вы получите 15 очков (можно было считать пустышку буквой «М», но это менее выгодно, так как «М» дает лишь 5 очков). У того, кто ходит вслед за вами, получалось бы дорогое слово «ЩУКА», если бы у него была фишка «Щ». Вместо «Щ» у него оказалось ненужное «Ф» — «ФУКА» не слово, но он может получить «Щ». Он меняет свою фишку «Ф» на пустышку, заменяющую на поле эту букву в слове «ФЕТР», считая пустышку буквой «Щ» в слове «ЩУКА», и получает за него 14 очков. Пустышка снова оказывается на доске.

Играют до тех пор, пока не будут использованы все фишки. Выигрывает тот, кто наберет больше очков. Можно играть и до тех пор, пока кто-нибудь не наберет условленное количество очков, например 150.

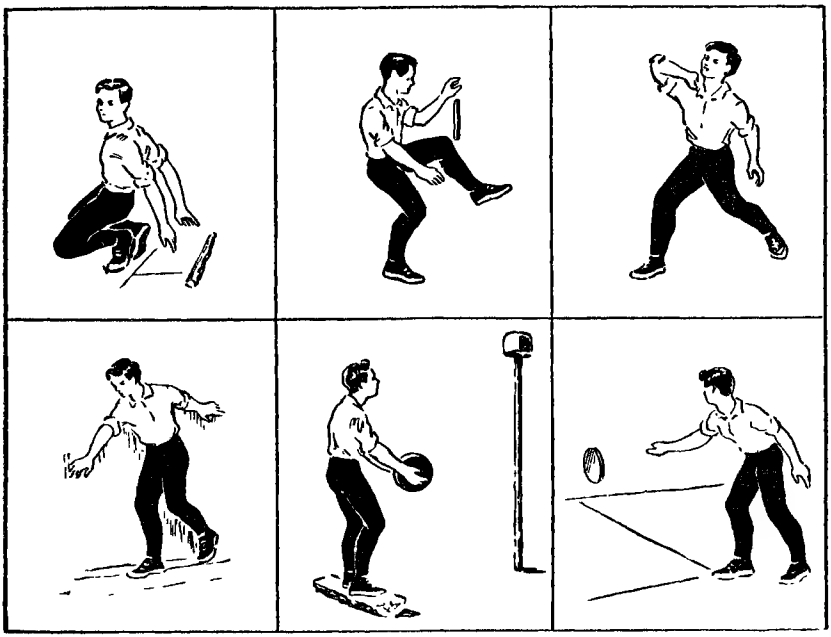
ФИЗКУЛЬТМИНУТКА

1. Попытайтесь поднять двумя руками небольшую палочку или карандаш, не касаясь руками пола.

2. Выпустив палочку из левой руки, быстро перенесите через нее левую ногу, а затем подхватите палочку правой рукой.

3. Положите на локоть небольшой плоский камешек. Резко разогнув руку, поймайте его на лету.

4. Заведя правую руку за спину, перебросьте мячик через левое плечо и поймайте его левой рукой.



5. Попробуйте, поставив ступню правой ноги плотно к стене, поднять левую ногу и схватить ее левой рукой.

6. Станьте на чурбак и, стараясь сохранить равновесие, закиньте мяч в банку.

7. Станьте на одну черту и бросьте кружок диаметром 20—25 *см* таким образом, чтобы он долетел до другой черты и возвратился к вам. Это возможно лишь в том случае, если вы придадите кружку в момент броска быстрое вращение в вашу сторону.

ОТВЕТЫ

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Чемодан с наклейками

В Москве.

Кто из них левша?

Официант.

Снимите показания приборов

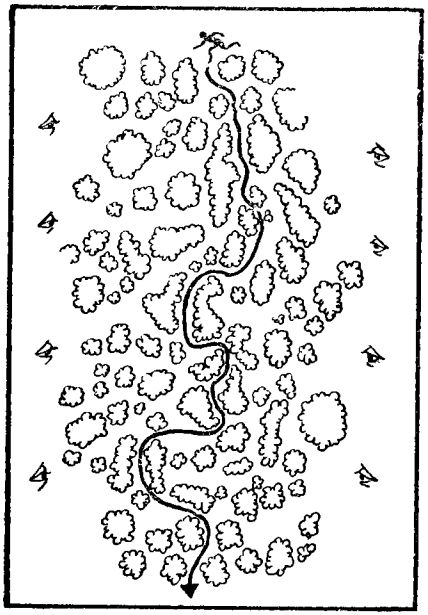
1 — вольтметр переменного тока — 72 *в*. *2* — амперметр переменного тока — 60 *а*. *3* — прибор, измеряющий cos φ — 0,75. *4* — вольтметр постоянного тока — 230 *в*. *5* — миллиамперметр постоянного тока — 65 *ма*. *6* — первый люксметр — 11 люксов (*лк*). *7* — второй люксметр — 72 *лк*. *8* — третий люксметр — 360 *лк*. *9* — газоанализатор — 10,5%. *10* — манометр — 2,8 *кг/см*². *11* — термометр — 46°.

Бокс

2 и *3*.

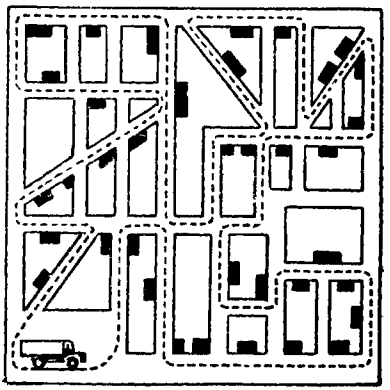
На прогулке

Б — *12* (у мамы шапочка и у сына шарфик одинаковой расцветки); *В* — *9* (у папы и сына свитеры одинаковой формы и расцветки); *Г* — *6* (у мамы и дочки в петлице одинаковые цветы); *Е* — *5* (папа и сын в очках); *Ж* — *10* (отец и дочь надели одинаковые свитеры, дочь похожа на папу); *З* — *8* (папа купил сыну такие же шоферские очки, как и себе); *И* — *4* (у мамы на берете, а у дочки на курточке одинаковые значки),



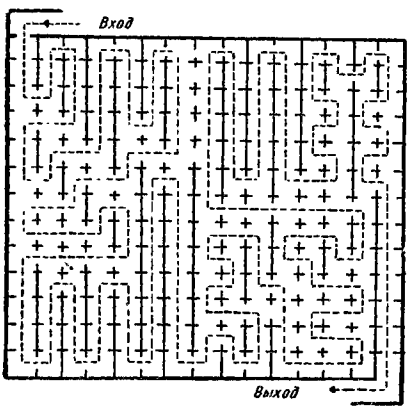
◄ **Как пройти?**

За один рейс ▼



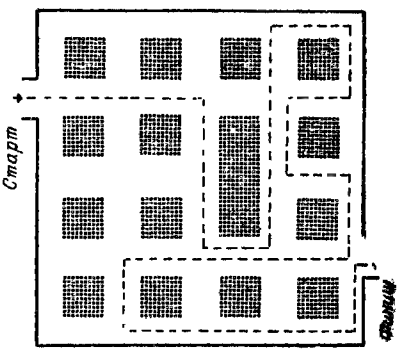
По музею

▼



Находчивый шофер

▼



Попробуйте отыскать

На рисунке четыре пятиконечные звезды.

У реки

1. Очевидно, недавно: опытные туристы в ложбине палатку не станут разбивать. 2. По всей вероятности, не очень: рыбу с головы не чистят, пуговицу пришивать слишком длинной ниткой неудобно, перерубать ветку топором надо на чурбачке. 3. Судоходна. Об этом говорит стоящая на берегу навигационная мачта. 4. Слева направо. Почему? Смотри ответ на следующий вопрос. 5. Навигационный знак на берегу реки устанавливается строго определенным образом. Если смотреть со стороны реки, то справа по течению подвешиваются знаки, показывающие ширину реки на ближайшем перекате, а слева — знаки, показывающие глубину. Глубина реки равна 125 *см* (прямоугольник 1 *м*, большой круг 20 *см* и малый круг 5 *см*), ширина реки — 30 *м* (большой круг 20 *м* и 2 малых по 5 *м*). Такие знаки устанавливаются за 500 *м* до переката. 6. Недолго. Есть ветер: поплавки удочек отнесло против течения. 7. Подсолнух, очевидно, сломан и воткнут в землю, так как «шляпка» его не обращена к солнцу, а сломанное растение больше расти не будет. 8. Не далее 100 *км*, на большем расстоянии телеантенна была бы более сложной конструкции. 9. У ребят есть, по всей вероятности, велосипеды: на земле лежит гаечный велосипедный ключ. 10. Нет. Здесь любят вареники. Мазанка, пирамидальный тополь и большая высота солнца над горизонтом (63° — по тени от подсолнуха) показывают, что это украинский пейзаж. 11. Судя по высоте солнца над горизонтом, дело происходит в июне. Для Киева, например, 63°— наибольшая угловая высота солнца. Это бывает лишь в полдень 22 июня. Газета датирована августом — стало быть, она, по крайней мере, прошлогодняя. 12. Ни в какой. Самолет производит сельскохозяйственные работы.

У дороги

1. Немного. Месяц старый (видно его отражение в воде). 2. Не скоро. Старый месяц виден на утренней заре. 3. Осень. По положению солнца легко сообразить, что журавли летят на юг. 4. У рек, текущих в Северном полушарии, правый берег крутой. Значит, река течет от нас к горизонту. 5. Судоходна. Видны бакены. 6. Поезд стоит. Светится нижний глазок светофора — красный. 7. Недавно. Он находится сейчас на ближайшем блокировочном участке. 8. Дорожный знак показывает, что впереди железнодорожный переезд. 9. К торможению. Дорожный знак показывает, что впереди крутой спуск. 10. Вероятно, есть. Стоит знак, обязывающий маши-

ниста закрыть поддувало. 11. В небе след самолета, сделавшего петлю. Фигуры высшего пилотажа разрешается делать только невдалеке от аэродромов. 12. Знак возле железнодорожного пути показывает, что встречному поезду придется подниматься вверх по уклону. Затормозить его будет нетрудно. 13. Дует. Дым паровоза стелется, а ведь поезд, как мы знаем, неподвижен.

Поиск закономерностей

Задание 1

4, 3; 35, 40; 24, 27; 2, 2; 27, 31; 3, 1; 16, 17; 13, 13; 64, 128; 6, 3; 15, 17; 13, 9; 16, 15; 1/4, 1/8; 24, 31; 49, 64; 12, 19; 9, 6; 46, 92.

Задание 2

Все, за исключением арифмометра, измерительные приборы.

Все, за исключением лошади, парнокопытные животные.

Все, за исключением флейты, струнные инструменты.

Все, за исключением Шопена, скрипачи.

Все науки, за исключением топологии, относятся к наукам, изучающим Землю.

Все, за исключением Нила, европейские реки.

Все, за исключением Моцарта, жили в XIX веке.

Все, за исключением ехидны, живородящие животные.

Все детали, за исключением карбюратора, относятся к деталям трубопровода.

Все стихотворения, за исключением «Выхожу один я на дорогу», написаны А. С. Пушкиным.

Все вещества, за исключением хлора, в нормальных условиях жидкости.

Все элементы, за исключением алюминия, двухвалентны.

Все архитектурные сооружения, изображенные на рисунке, исключая Тауэрский мост в Лондоне, расположены на европейском континенте.

Примечание. В задачах на отыскание закономерностей иногда бывают возможны и другие решения, не предусмотренные составителями. Например, в предпоследней задаче можно было бы исключить не алюминий, а магний — он один горит на воздухе.

Задание 3

1. А — 5-я фигура, Б — 5-я фигура,
В — 4-я фигура, Г — 2-я фигура.

2. В нижнем секторе должно стоять число 7 — третья часть суммы 2 верхних чисел (по этому принципу заполнены секторы 2 первых кругов).

3. Лишняя рыбка — *2*. У рыбки *1* есть двойник — рыбка *5*. Рыбка *3* — двойник рыбки *4*. У рыбки *2* пары нет.

4. В квадрат следует поместить фигуру *6*. Фигуры ряда В образуются по следующему принципу: к основной геометрической фигуре ряда Б прибавляется дополнительный элемент ряда А.

Задание 4

1. Здесь представлена последовательность простых чисел натурального ряда (это числа, которые делятся только сами на себя и, разумеется, на единицу).
2. 10.
3. Фигура *4*.
4. Фигура *2*.
5. ЦЛВГ и ВГАВЦБАГ.

Задание 5

1. Число 6. Надо сложить все числа, расположенные у концов длинных стрелок, и вычесть из полученного числа сумму чисел, расположенных у концов коротких стрелок.

2. Из 5 фамилий, которые здесь зашифрованы, только одна — Пушкин — принадлежит не композитору.

3. Нью-Йорк. Все остальные города — столицы.

4. Число в скобке должно равняться учетверенной разности крайних чисел. $915 - 893 = 22$; $22 \times 4 = 88$.

5. Жаркое. Первая и последняя буквы каждого из остальных слов образуют алфавитную последовательность.

6. Пила. Слово в скобках образуется из взятых в обратном порядке вторых и третьих букв слов, стоящих за скобками.

7. Самое маленькое из перечисленных животных — норка. Остальные — тапир, кулан, шакал и калан — крупнее.

8. Ром.

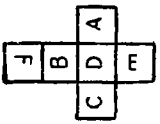
9. Джаз. Цифры соответствуют порядковому номеру букв в алфавите: 1 — а, 2 — б, 3 — в и т. д. Цифры нужно заменить соответствующими буквами и читать получившееся слово справа налево.

Три кубика

а — 1, б — 5, в — 0.

Домино

Надо поменять местами косточки 2 : 2 и 3 : 3, а также 5 : 0 и 1 : 5.



Одинаковые кубики

В основании 3 нижних кубиков расположена буква Е.

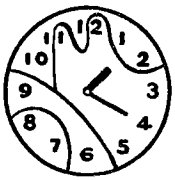
На решение — две минуты

129 кубиков. Вынуто 15 кубиков.

Кто выше?

Миша, Боря, Олег, Коля, Гриша.

Циферблат



В гараже

Вот одно из решений:

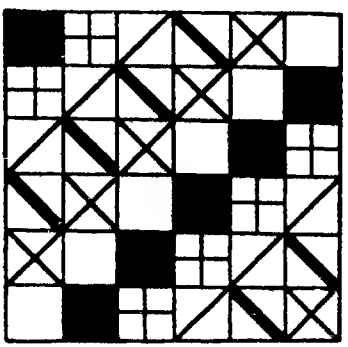
2— 4— 3— 6— 4— 3— 5— 1— 3— 4— 6— 5—
4— 3— 1— 4— 5— 6— 3— 2—.

Здесь 20 ходов. Возможно, вам удастся найти решение с меньшим количеством ходов.

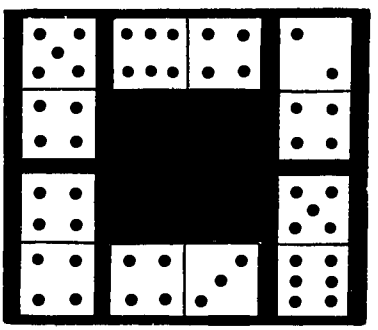
Сколько весит брусок?

Брусок весит столько же, сколько весят 3 кубика.

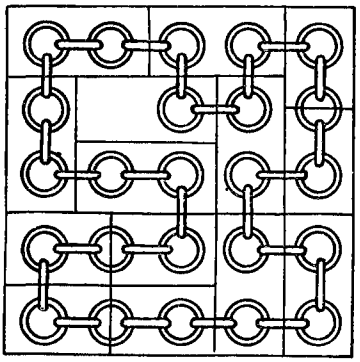
Уложите плитки



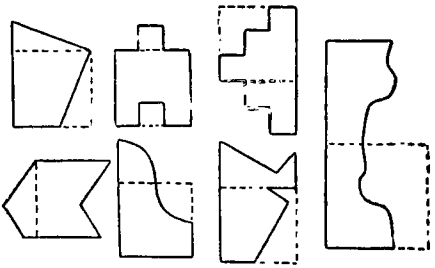
Кругом 17



Разорванная цепочка

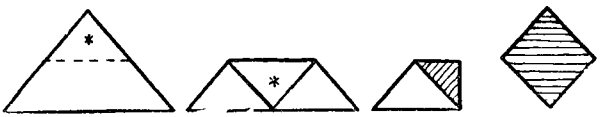


Одним разрезом



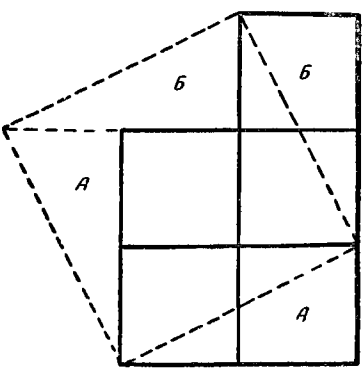
Примечание. Одну половину правой фигуры, чтобы получился квадрат, после разреза надо перевернуть на другую сторону.

Из треугольника — четырехугольник

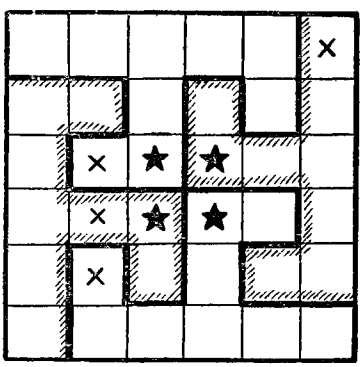


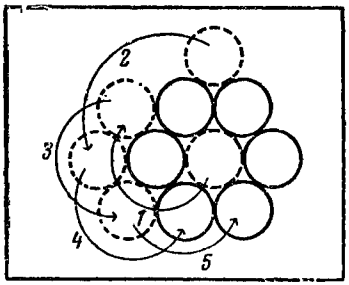
Часть треугольника, обозначенную звездочкой, нужно перегнуть вниз и полученную фигуру еще раз перегнуть посредине, как показано на рисунке. Заштрихованную часть полученной фигуры нужно отрезать. Если теперь развернуть эту отрезанную часть, то получим заданный четырехугольник.

Из трех частей



Разрежьте квадрат





Шесть монет

На рисунке показано, как переместить монету в 5 ходов.

Пять монет

Задача решается в 4 хода.

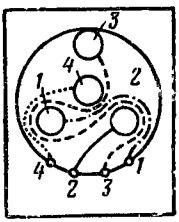
1. Передвигаем третью и четвертую монеты (нумерация дана слева направо) вправо так, чтобы между ними и пятой монетой был разрыв шириной в 2 монеты.

2. Передвигаем первую и вторую монеты вправо за перемещенную третью и четвертую монеты так, чтобы первая и четвертая монеты касались одна другой.

3. Передвигаем первую и четвертую монеты в промежуток между пятой и третьей.

4. Передвигаем пятую и четвертую монету в промежуток между третьей и второй.

Провода и клеммы



В сумме — тысяча

$$13+169+281+461+76=1000.$$

Сколько кубиков?

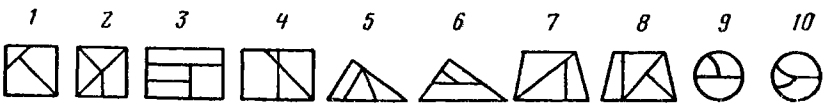
Неокрашенных — 1, с одной окрашенной гранью — 6, с двумя — 12, с тремя — 8.

Куб из проволоки

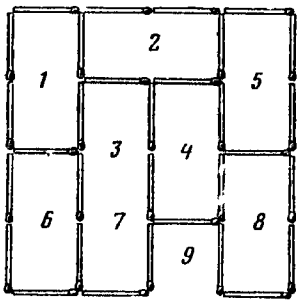
В первом случае 4 отрезка: *1267; 2343; 3785; 6514* (возможен и другой путь).

Во втором случае понадобится лишь один отрезок, который следует сгибать по «маршруту»: *1—5—6—7—8—5—3—7—1—2—6—4—3—2—8—4—1.*

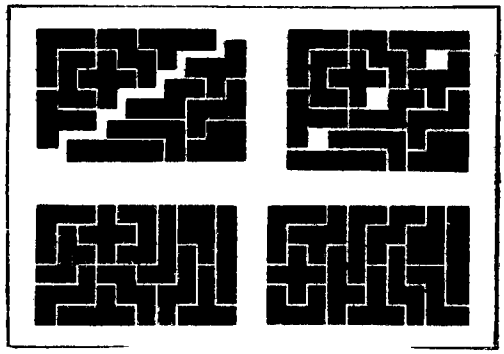
Десять фигур



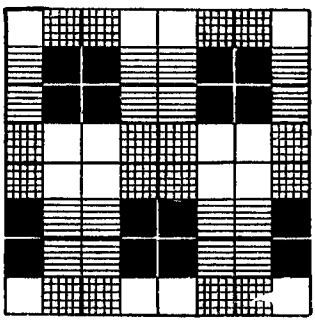
Из тридцати — ни одного



Задача о прямоугольнике



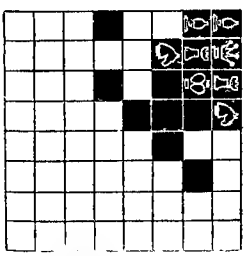
Задача об изразцах



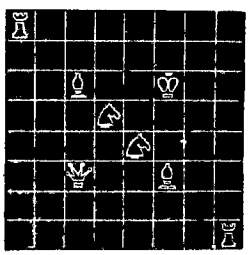
На какой дороге?

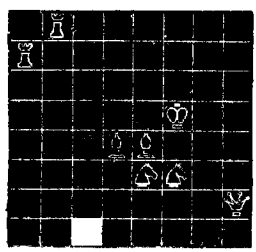
Наибольшие усилия от локомотива требуются в первые моменты, когда нужно сдвинуть поезд с места, привести его в движение. Естественно, что именно в эти моменты железнодорожный путь должен быть наиболее удобно проходимым, то есть должен меньше всего оказывать сопротивления. Ясно, что прямой участок пути будет для этой цели более подходящим, чем участок поворота. Таким образом, верхний путь служит для движения вправо, а нижний — для движения влево. Следовательно, этот разъезд находится на дороге с левосторонним движением.

Кто меньше?



Кто больше?





Примечание. Ответ на задачу дан в 2 вариантах при разнопольных и однопольных слонах

Путешествие коня

Коню надо сделать 63 хода. При каждом ходе конь переходит на клетку противоположного цвета. Первым ходом конь станет на белую клетку (ведь в начальном положении он стоит на черной клетке). Вторым ходом — на черную, третьим — на белую и т. д. Нечетными ходами конь переходит на белую клетку, следовательно, и последним — 63-м ходом — он станет на белую клетку. Задача невыполнима.

Задачи на маневрирование

Задача 1

Локомотив выходит из тупика за стрелку *2*, на главный путь. Возвращается и по первому пути загоняет в тупик *T* вагон *1*. Отцепив вагон *1*, оставляет вагон *2* на первом пути и выходит на главный путь. Локомотив по второму пути возвращается за вагоном *1*. Вместе с вагоном *1* локомотив следует на главный путь. Обратным ходом идет по второму пути и прицепляет вагон *2*. Маневры закончены. Стрелку *1* переводили 3 раза; стрелку *2* — 4 раза.

Задача 2

Локомотив толкает поезд в тупик *T2*. Вагон *1* остается в тупике *T2*. Вагоны *3* и *2* остаются между стрелками *1* и *2*, а локомотив заходит в тупик *T1*, дает задний ход и, минуя стрелки *1—3—4—2*, прицепляет вагон *1* и выводит его на путь вправо от стрелки *4* (проходя стрелки *2—4—4*). Локомотив снова заходит в тупик *T1*, толкает вагоны *3* и *2* в тупик *T2*, оставляя там вагон *2*. Вагон *3* остается на пути между стрелками *1* и *2*. Локомотив снова заходит в тупик *T1* и задним ходом, минуя стрелки *1—3—4*, идет к вагону *1*. Прицепив его, выходит на участок между стрелками *3* и *4*, останавливается и задним ходом идет в тупик *T2*, прицепляет вагон *2* и вместе с вагоном *1* отводит их на путь вправо от стрелки *4*. Далее локомотив возвращается в тупик *T1*, дает задний ход и загоняет вагон *3* в тупик *T2*. Отцепив вагон, локомотив маневрирует, проходя стрелки *1—1—3—4*, прицепляет вагоны *1* и *2*. Пройдя на путь между стрелками *3* и *4*, останавливается, дает задний ход и идет к вагону *3* в тупик *T2*. Прицепив вагон *3*, локомотив выводит весь состав на главный путь (рис. *б*).

Задача решена. Стрелки *1, 2* и *4* переводили 5 раз, стрелку *3* — 1 раз.

Задача 3

Локомотив выходит из тупика. Переводится стрелка. Задним ходом локомотив следует к вагону *2*, толкает его, идет дальше и загоняет вагон *1* в тупик. С вагоном *2* возвращается, оставляет его у платформы и следует один по кольцу в тупик к вагону *1*. Прицепляет его, выходит за стрелку, дает задний ход и по кольцу толкает вагон *1* на предназначенное ему место (рис. *б*), а сам возвращается в тупик *Т*. Маневры закончены. Стрелку пришлось переводить 6 раз.

Задача 4

Локомотив выходит на кольцо, прицепляет вагон *2* и толкает его за стрелку. Сам же проходит через туннель к вагону *1* и толкает его к вагону *2*. Прицепив вагон *2*, локомотив транспортирует оба вагона в верхнюю часть «девятки». Далее локомотив, отцепив вагоны, следует по кольцу и, прицепив вагон *2*, тянет его в нижнюю часть петли. Оставляет его там, идет через туннель и толкает вагон *1* за стрелку. Далее локомотив возвращается на кольцо, прицепляет вагон *2* и переводит его на предназначенное ему место в верхней части «девятки». Локомотив же, пройдя через туннель, идет к вагону *1* и выводит его на кольцо. Наконец, толкает на предназначенное место (рис. *б*), а сам возвращается в исходное положение. Маневры закончены. Стрелка была переведена 10 раз.

Задача 5

Локомотив выходит за стрелку *1*, останавливается и идет к вагону *1*, толкает его на весы *В*, а сам возвращается за стрелку *1*. Далее локомотив следует к вагону *2*, прицепляет его и перегоняет на путь между стрелками *1* и *2*. Затем локомотив проходит вправо за стрелку *2*, дает задний ход и следует к весам *В*. Прицепив вагон *1*, локомотив уводит его за стрелку *2*, останавливается и толкает вагон *1* к вагону *2*. Теперь локомотив выводит весь поезд вправо за стрелку *2* и задним ходом толкает вагон *2* через весы. Вагон *1* локомотив выводит на свое место (рис. *б*), отцепляет его и сам следует на исходную позицию. Стрелку *1* пришлось перевести 2 раза, а стрелку *2*—6 раз.

Задача 6

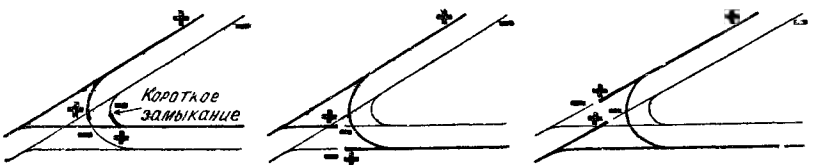
Вагон *1* машинист уводит за стрелку *5* (*2—4—4—5*). Тем же путем возвращается за вагоном *2*. Оставляет его на участке между стрелками *1* и *2*, а локомотив выводит за стрелку *1*. Задним ходом, минуя стрелки *1—3—4—2*, локомотив выходит за стрелку *2*. Останавливается, подходит к вагону *2* и ведет его к платформе (проходя стрелки *2—2—4—4—5—5*). Далее локомотив следует к вагону *1*, прицепляет его и подает к вагонам *3* и *4* (минуя стрелки *5—4—4—2*). Маневры окончены. Первую и третью стрелки пришлось переводить по 1 разу, вторую и четвертую — по 5 раз, а пятую 2 раза.

Задача 7

Локомотив ведет поезд за стрелку *1*. Затем задним ходом выводит за стрелку 6, пройдя *2—3—4—4—6—6* стрелки. На участке между стрелками *5* и *6* оставляет состав, сам проходит вперед за стрелку *5*, останавливается и задним ходом через стрелки *5—3—4—6* выходит за стрелку *6*. Подходит к поезду, выводит его за стрелку *6* и затем толкает за стрелку *1* (проходя стрелки *6—4—3—2—1*). Останавливается и выводит поезд на заключительную позицию.

Ошибка в схеме

Мотор модели электровоза получает питание через рельсы — они одновременно являются и контактной сетью. Володя построил «запретный треугольник». Как только он соединил



последние 2 секции рельсов этого треугольника, контактная сеть оказалась замкнутой накоротко. Выход из положения — разорвать цепь (разъединить секции рельсов) в любой из 3 сторон «запретного треугольника». Короткое замыкание будет ликвидировано, и поезд поедет.

Рассыпанные словосочетания

1—8, 2—16, 3—11, 4—18, 5—21, 6—10, 7—3, 8—9, 9—2, 10—4, 11—13, 12—14, 13—17, 14—12, 15—1, 16—6, 17—7, 18—5, 19—22, 20—19, 21—24, 22—20, 23—25, 24—15, 25—23, 26—28, 27—26, 28—27.

Зашифрованные произведения

1. «Золотой теленок» — И. Ильф и Е. Петров (Au+теленок).
2. «12 стульев» — И. Ильф и Е. Петров (12+стул).
3. «Пиковая дама» — А. Пушкин (туз пик+дама).
4. «Мартышка и очки» — И. Крылов (мартышка+очки).
5. «Дым в лесу» — А. Гайдар (дым+лес).
6. «Остров сокровищ» — Р. Л. Стивенсон (остров+сундук с драгоценностями).
7. «Лиса и журавль» — И. Крылов (лиса+журавль).
8. «Капитан «Старой черепахи» — Л. Линьков (Капитан на мостике+черепаха).
9. «Из пушки на Луну» — Ж. Верн (Луна+пушка).
10. «Записки охотника» — И. С. Тургенев (рукопись на столе+охотник).

Назовите фамилии

1. Менделеев. 2. Бах. 3. Шоу. 4. Ом. 5. Мольер. 6. Лебедев. 7. Ломоносов. 8. Дойл. 9. Уэллс. 10. Ампер. 11. Павлов. 12. Купер. 13. Моцарт. 14. Попов. 15. Тимирязев. 16. Байрон. 17. Гете. 18. Жуковский. 19. Маяковский. 20. Пикассо. 21. Чайковский.

Дайте решить младшему

Фантастические животные

А — лося, павлина, окуня, пеликана, сороконожки, змеи.
Б — бегемота, коровы, лошади, тигра, волка, оленя.

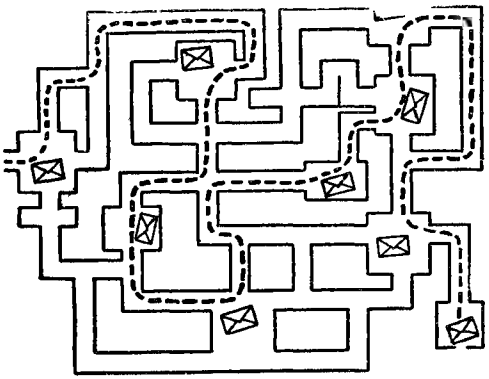
Пять зверей

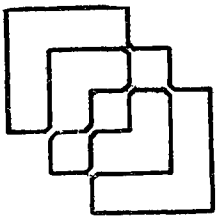
Слон, черепаха, верблюд, кенгуру, заяц.

Телевизионные помехи

1 — *Д* — настольный теннис; *2* — *А* — конькобежный спорт; *3* — *Г* — футбол; *4* — *Б* — рыболовство; *5* — *В* — фехтование.

Посыльный и девять пакетов

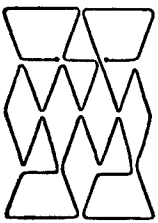


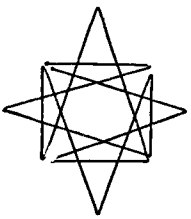


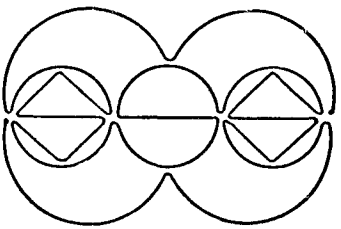
Задача Льюиса Керролла

На рисунке показано, как нарисовать фигуру, чтобы линии нигде не пересекались.

Не отрывая карандаша







Сколько узлов?

2.

Веселые человечки

Веселые человечки *2* и *8*.

Кто съел варенье?

Варенье съел младший брат. Старшему не нужно было бы накладывать на стул столько книг, чтобы дотянуться до банок с вареньем, которые стоят на шкафу.

Четыре ошибки

1 — не хватает одной линейки — их должно быть 5. *2* — уровень фруктовой воды в бутылке должен быть нарисован

горизонтально. *3* — картина висит на гвоздике, и поэтому веревочка должна его касаться. На рисунке этого не сделано. *4* — молоток насажен неверно — «задом наперед».

Кто с кем разговаривает?

Вера с Таней, Вова с Аллой, Зоя с Ахметом, Том с Олегом. Нине звонит Игорь.

Задача о выеденном яйце

1 и *8*.

Пять кораблей и восемь лодок

А — 3; *Б — 6*; *В — 4*; *8*; *Г — 7*; *Д — 1, 2, 5*.

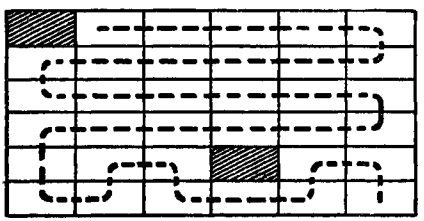
Что здесь написано?

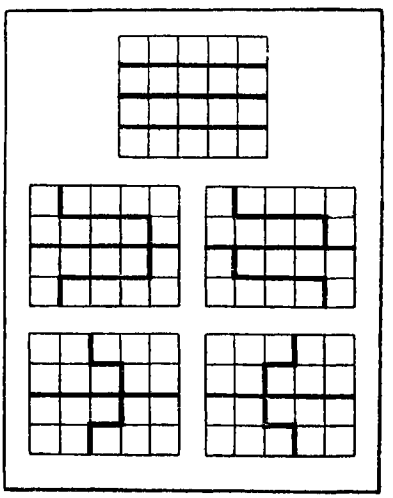
«Приходите в цирк».

Расставьте на места

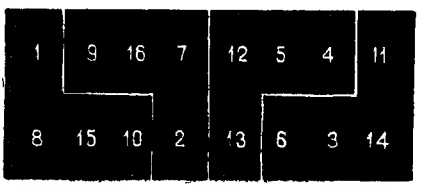
Место детали *I — 2 Е*; место детали *II—1 Г*; место детали *III—2 Б*; место детали *IV — 3 Е*; место детали *V — 3 В*.

Короткой дорогой
Разрежьте прямоугольник





Разрежьте таблицу



Сумма — сорок пять

3—4—2—3—5—7—4—2—3—1—1—9—1.

Числовой ребус

1 2 3 4 5 7 9

Лев Яшин

$$\begin{array}{c} 292 - 7 = 17 \\ : \quad - \quad - \\ 4 \times 23 = 92 \\ \hline 73 + 52 = 125 \end{array}$$

Приключения инспектора Варнике

Приятного аппетита!

Инспектор Варнике обратил внимание на несоответствие между словами и делом мотоциклиста. Свеча не могла так быстро остыть настолько, чтобы ее можно было держать голой рукой. А мотоциклист демонстративно показывает ее инспектору. Значит, заявление мотоциклиста о том, что он только что подъехал,— ложь.

Кто же преступник?

Очевидно, кассир никогда не дотрагивался до лампы дневного света (а именно такая лампа установлена в длинном узком потолочном плафоне), иначе он бы знал, что люминесцентные лампы — лампы холодного света и не нагреваются выше температуры 40—45°С. Другое дело лампы накаливания. Стеклянный баллон стоваттной лампочки, например, нагревается до 135°С, а двухсотваттной — до 165°С.

Эврика!

Инспектор Варнике предложил перестроить пирамиду. На самый верх должен забраться тот, кто стоит внизу. Он самый высокий, следовательно, и руки у него длиннее.

Испорченный праздник

Дядя Джеймс упустил из виду, что Томми слишком мал ростом, чтобы увидеть лежащее на шкафу яйцо.

Его мог увидеть только человек высокого роста, то есть не кто иной, как сам мистер Джеймс.

Переполох в гостинице

Внимание инспектора Варнике привлекла шахматная доска. Даже начинающие шахматисты, а не то что мастера, знают: угловое поле доски справа от игрока должно быть белым.

Операция закончилась успешно

Преступника выдало его невежество: лен никогда не жнут, чтобы не разрушать его волокна, а выдергивают с корнями — теребят.

Разбитая ваза

Господин Вальдемар немножко перепутал. Он помнит, что очки у него неоднократно запотевали, но он забыл, что случалось это всякий раз, когда он с мороза входил в теплое помещение, а не выбегал из квартиры на улицу.

Катастрофы не будет

Подозрение пало на пассажира, идущего последним: он один из жаркой Калифорнии отправляется на Аляску без багажа и теплой одежды.

Рассеянный мошенник

Покупатель говорит неправду. Пусть он даже и купил по рассеянности 2 перчатки на одну и ту же руку — это бывает, но утверждать, что он их носит уже 3 дня, по меньшей мере странно.

Новогодняя елка

В елочной гирлянде одной лампочки нет. Лампочки в гирлянде соединяются последовательно. Поэтому, если в ней не хватает хотя бы одной лампочки, то это значит, что елка вообще не зажигалась.

Великосветский «охотник»

При осмотре коллекции инспектор Варнике сразу обратил внимание на шкуру льва, висящую на стене. Известно, что львы в бассейне реки Амазонки (Южная Америка) не водятся.

Ограбление кассира

Конечно, кассир лгал. Если он знал местность как свои 5 пальцев и сумел с закрытыми глазами дойти до деревни Визенгрунд, то с таким же успехом он мог добраться до протекающего рядом ручья и промыть в нем глаза.

На покинутой даче

Случай несколько напоминает происшествие с разбитой вазой. Оконные стекла, как известно, снаружи не замерзают. Продышать с улицы «глазок» в окне невозможно. Естественно, что такое незнание законов физики вызвало подозрение инспектора Варнике.

Лунной ночью

Разговор инспектора Варнике со «свидетелем» происходит в полнолуние. «Свидетель» в астрономии не силен: 2 недели назад полной луны на небе он не нашел бы —тогда было новолуние.

ЛОГИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ

Друзья

Эта задача достаточно проста, и решить ее можно, не прибегая к методу «логического квадрата». Из условия сразу же следует, что слесарь — не Борисов и не Семенов, так как у Борисова есть сестра, а Семенов — не самый младший из трех. Следовательно, фамилия слесаря — Иванов. Семенов — не токарь. Значит, он сварщик. А Борисов — токарь. Вот и все решение.

Трое с одной улицы

Начнем решение с анализа факта: «Федоров никогда не слышал о Давыдове». Сопоставляя его с другими данными, можно сделать вывод, что Федоров — не маляр, так как маляр знает столяра и слышал о водопроводчике. Столяр, в свою очередь, знает маляра и знает водопроводчика, так как работает у него в доме. Следовательно, Федоров и не столяр. Остается единственно возможный вариант: Федоров — водопро-

водчик. А так как водопроводчик, несомненно, знает столяра, работающего у него в доме, то Давыдовым может быть только маляр. Следовательно, Кондратьев — столяр.

Определите профессии

Здесь уже придется прибегнуть к методу составления «логического квадрата».

Так как пекарь всегда ходит на работу пешком, а Корнеев и Докшин ездят, можно заключить, что фамилия пекаря — не Корнеев и не Докшин. Отметим этот вывод в квадрате.

Теперь учтем, что милиционер единственный раз встречался с инженером и не является соседом врача. Отсюда следует, что пара соседей «Корнеев+Докшин» не может быть ни парой «милиционер+врач», ни парой «милиционер+инженер». Следовательно, Корнеев и Докшин — врач и инженер. Только пока неизвестно, кто из них врач, а кто инженер. Сделаем соответствующие пометки в квадрате.

Обратим теперь внимание на возрастные данные. С учетом уже сделанных нами выводов и последнего из условий задачи можно сказать, что милиционер старше Корнеева и Докшина. Известно также, что Докшин старше Мареева. Следовательно, Мареев — не милиционер. Значит, милиционер — Скобелев,

	Пекарь	Врач	Инженер	Милиционер
Корнеев	—			—
Докшин	—			—
Мареев	+	—	—	—
Скобелев	—	—	—	+

а Мареев — пекарь. Теперь нетрудно сообразить, что партнер милиционера Скобелева по пинг-понгу врач, а не инженер, который единственный раз встречался с милиционером. Итак, Корнеев — врач, а следовательно, Докшин — инженер.

Четыре инженера

Сопоставим утверждение о том, что самый пожилой из инженеров лучше всех играет в шахматы, и тот факт, что Данин и Борисов играют в шахматы хуже, чем Савин. Отсюда следует, что самый пожилой инженер — не Данин и не Бори-

сов. Известно к тому же, что Кириллов — не самый пожилой. Следовательно, фамилия самого пожилого инженера — Савин.

Займемся теперь выяснением его профессии. Из анализа условия задачи следует, что Савин — не химик, так как химик — не самый пожилой. Поскольку строитель проигрывает в шахматы автомеханику, ясно, что строитель — не Савин (Савин — сильнейший шахматист), а если учесть еще, что автомеханик вдвое реже посещает театр, чем химик, станет ясно, что Савин и не автомеханик (Савин — самый завзятый театрал из всей четверки). Следовательно, Савин — радиотехник. Отметим это в логическом квадрате.

Перейдем к определению профессии самого молодого из инженеров. Из условия следует, что он — не химик. Кроме того, он — не строитель, так как строитель уступает в искусстве ходьбы на лыжах радиотехнику. А по условию самый молодой инженер — лучший лыжник. Остается единственно возможный вариант: самый молодой из инженеров — автомеханик.

Попробуем теперь выяснить его фамилию. Из первого условия следует, что Борисов — не самый молодой. Значит, автомеханик — не Борисов. Далее проанализируем фразу: «Борисов ходит в театр вдвое чаще, чем тот инженер, который старше Кириллова». Поскольку известно, что самый страстный театрал — Савин, то можно сделать вывод, что фамилия того инженера, который старше Кириллова,— Данин. Он тоже не может быть автомехаником, так как не является самым младшим. Остается одна возможность: автомеханик — Кириллов. Отметим это в логическом квадрате.

Далее, из сопоставления двух утверждений: «Борисов ходит в театр вдвое чаще, чем Данин», и «Химик посещает театр вдвое чаще, чем Кириллов (автомеханик)», следует, что химиком может быть только Данин. (Предположение, что химик — Борисов, приведет нас к тому, что Данин и Кириллов одинаково часто ходят в театр. А это противоречит условию.) Итак, Данин — химик. Следовательно, Борисов — строитель. Задача решена.

Примечание. Здесь и далее таблицы логических квадратов не приводятся, так как ход их заполнения очевиден из решений.

Студенты

Мать Ромы умерла. Учитывая это обстоятельство, можно сделать вывод, что Рома — не Карпенко, не Шевченко, не Лысенко и не Бойченко. Следовательно, он Савченко. Отметим это в логическом квадрате. Учтем и то, что Карпенко — юно-

ша, следовательно, он — не Дина, не Соня, и к тому же — не Коля («отец Коли уже договорился с родителями Карпенко»). Следовательно, его зовут Миша. Занесем в квадрат и этот вывод.

Как известно, в одной баскетбольной команде играют либо одни юноши, либо одни девушки. Пара «Шевченко+Бойченко» мужской быть не может, так как в качестве возможных претендентов на эти две фамилии у нас остались две девушки и один юноша. Следовательно, Шевченко и Бойченко — девушки. Значит, фамилия Коли — Лысенко. Это легко установить, взглянув на логический квадрат.

Остается выяснить, имя и фамилию каждой из девушек. Сопоставим два факта: «Родители Дины никогда не встречались с родителями Коли (мы уже знаем, что его фамилия — Лысенко)» и «Родители Лысенко дружат с родителями Бойченко». Ясно, что Дина — не Бойченко. Следовательно, ее фамилия Шевченко, а фамилия Сони — Бойченко.

Семья Семеновых

Брат есть только у одного из членов семьи — у сестры мужа. Следовательно, сестра мужа — инженер. Относительно жены можно сразу же сказать, что она — не слесарь и не экономист (у нас женщины в футбол не играют). Таким образом, на ее долю остается выбор из двух профессий: она либо учитель, либо юрист. Нам известно, что юрист и учитель — не кровные родственники. А раз жена непременно входит в эту пару, то вторым членом этой пары ее кровные родственники — отец и сын — быть не могут. Отсюда следует, что юрист и учитель — муж и жена. Правда, пока еще мы не можем сказать, у кого какая профессия. Устранить эту неопределенность поможет анализ факта: «Инженер старше жены своего брата, но моложе, чем учитель». С учетом того, что нам известно об инженере, мы можем заключить, что жена — не учитель. Следовательно, она юрист, а муж — учитель. Остается выяснить семейные отношения слесаря и экономиста. Поскольку один из них приходится родным дедом другому (а внук всегда младше родного деда), то экономист — отец жены, а слесарь — сын.

Преподаватели

Сначала извлечем все, что можно, из каждого условия в отдельности. Как известно, художественная гимнастика — монополия женщин. Поэтому преподаватели немецкого языка и ма-

тематики — явно не мужчины, то есть не Флеров, не Дашков и не Ильин. Далее, можно сказать, что Ильин — не преподаватель экономической географии. Флеров — не преподаватель французского языка, Аркадьева — не преподаватель немецкого языка. Подготовительный этап закончен.

Теперь приступим к сопоставлениям. Самый старший и по возрасту и по стажу — преподаватель английского языка. У Ильина — не самый большой стаж, а Флеров — не самый старший. Значит, преподаватель английского языка —не Ильин и не Флеров. Ни преподаватель математики, ни преподаватель английского языка, ни преподаватель истории, окончившие институт, не могут быть ни Аркадьевой, ни Бабановой, которые окончили университет. Таким образом, преподавателем математики может быть только Корсакова, а преподаватель английского языка — Дашков.

Исследуем, что нам дает анализ следующих двух фактов: «Ильин старше Флерова» и «Флеров — отец преподавателя французского языка». Судя по состоянию логического квадрата, Ильин мог бы быть преподавателем либо французского языка, либо истории. Первая из этих возможностей отпадает, так как она приводит к бессмыслице: сын старше отца. Следовательно, Ильин — историк. Если теперь посмотреть на логический квадрат, станет ясно, что экономическую географию преподает Флеров, а французский язык — Аркадьева. Бабанова, как это следует из ситуации, создавшейся в логическом квадрате, может быть только преподавателем немецкого языка.

Поездная бригада

Так как у кондуктора нет родственников в бригаде, а Дмитрий — племянник Петра, кондуктор не может быть ни Дмитрием, ни Петром. Нетрудно также сделать вывод, что один из братьев должен быть либо Петром, либо Дмитрием. Иначе в бригаде окажутся две пары родственников, что противоречит условию: «У кондуктора нет родственников». Итак, машинист, его помощник и проводник — родственники. Разберемся в характере их связей. Тут могут быть 2 варианта. Либо проводник Петр приходится дядей и машинисту и его помощнику, либо проводник Дмитрий является племянником одного из братьев и сыном другого. Первый вариант не годится, так как по условию проводник — не дядя машиниста. Остается второй. Учитывая, что помощник машиниста — не дядя проводника, мы можем сделать вывод, что дядей проводника является машинист. Следовательно, машиниста зовут Петром,

а проводника Дмитрием. Нам известно, что Дмитрий старше Андрея. Значит, помощник машиниста Андреем быть не может (иначе сын окажется старше отца). Итак, помощник машиниста — Трофим, а кондуктор (мы пришли к этому методом исключения) — Андрей.

В парке культуры и отдыха

Выпишем вначале табличку пар «сын — отец». Обозначим в ней для удобства сыновей начальными буквами их имен, а отцов — буквой «П» с соответствующим индексом.

$$Л + П_л$$
$$А + П_а$$
$$Т + П_т$$
$$К + П_к$$

По условию задачи сочетания $А+П_к$ и $Т+П_а$ уже использованы. Вычеркнем их из таблички. Тогда будет ясно, что Леня мог кататься только с папой Тимы. Следовательно, Алексей Иванович — папа Тимы. А Коля мог кататься только с папой Лени. Поскольку известно, что Валентин Петрович катался с сыном Алексея Ивановича, которого (сына, разумеется), как мы установили, зовут Тима, можно сделать вывод, что Валентин Петрович — отец Андрея (этот вывод опирается на тот факт, что «Тима катался с отцом Андрея»).

Составим теперь табличку пар катающихся, причем отцов будем обозначать их инициалами, а сыновей буквой «С» с индексами, соответствующими инициалам их отцов. Единственно возможный вариант такой таблички будет выглядеть следующим образом:

$$Ф.\ С. — С_{В.\ П.}$$
$$В.\ П. — С_{А.\ И.}$$
$$А.\ И. — С_{Г.\ А.}$$
$$Г.\ А. — С_{Ф.\ С.}$$

Из этой таблички следует, что Леня, с которым катался Алексей Иванович, является сыном Григория Аркадьевича, а сын Федора Семеновича катался с Григорием Аркадьевичем. Заполнив логический квадрат на этой стадии решения задачи, мы увидим, что Коля — сын Федора Семеновича. Итак, Тима — сын Алексея Ивановича, Андрей — сын Валентина Петровича, Леня — сын Григория Аркадьевича, Коля — сын Федора Семеновича.

Теперь ясно и то, кто с кем катался. Леня — с Алексеем

Ивановичем, Андрей — с Федором Семеновичем, Тима — с Валентином Петровичем, а Коля — с Григорием Аркадьевичем.

За покупками

Заметим вначале, что разговор подруг происходит, как это следует из того, что они все отправились за покупками либо в среду, либо в пятницу (составьте для наглядности расписание работы магазинов).

Предположим, что разговор подруг происходит в среду. Тогда сразу же можно сказать, что Клава идет в продовольственный магазин (см. расписание), Женя — в обувной, Ира в парфюмерный и, следовательно, Ася — в хозяйственный. Такое распределение магазинов вполне согласуется и со словами Аси.

Но, может быть, решение неоднозначное? Посмотрим, что получится, если мы предположим, что разговор подруг происходит в пятницу. Как видно из расписания, в среду работают все магазины и, следовательно, Женя и Ася могли вместе пойти раньше пятницы каждая в свой магазин. А это противоречит условию. Значит, подруги идут в магазины в среду и ни в какой другой день. Решение вполне однозначное.

В купе

Сопоставим два факта: «Дмитриев — автор нескольких произведений» и «Прозаик выпустил свою первую книгу». Отсюда следует, что Дмитриев — не прозаик.

Попробуем разобраться, кто что читал. Нам известно, что поэт читал пьесу. Прозаик, который, как известно, никогда не читает трудов по астрономии (и, конечно, не читает свое произведение), мог читать только стихи. На долю астронома и драматурга остаются труд по астрономии и произведение прозаика. Следовательно, астроном читал прозу, а драматург знакомился с книгой астронома. Запишем полученный результат в удобной для дальнейшего анализа форме:

поэт — пьеса,
прозаик — стихи,
астроном — проза,
драматург — книга по астрономии.

Какая пара из этой четверки может быть парой «Алексеев+Борисов», которые, как известно, обменялись купленными книгами? Анализ, проведенный с учетом того, что никто не покупал и не читал книги, написанной им самим, показывает,

что такой парой может быть только комбинация: «поэт + астроном». Итак, Алексеев и Борисов — это поэт и астроном. Ни прозаиком, ни драматургом ни тот, ни другой быть не могут. Дмитриев — тоже не прозаик. Следовательно, прозаик — Константинов, а Дмитриев — драматург.

Исходя из того, что поэт читал пьесу, можно заключить, что покупал пьесу астроном (надо иметь в виду, что Алексеев и Борисов обменялись купленными книгами и лишь после этого начали читать). Следовательно, Борисов — астроном, а Алексеев — поэт.

Три сестры

Самая старшая — Тоня, следующая по возрасту — Женя, а Галя — самая младшая.

Рыболовы

Больше всех поймал рыбы Дима. За ним идет Алик, затем Коля, а Леня оказался самым неудачливым.

Перетягивание каната

Запишем условие задачи в виде системы неравенств, обозначив каждого из участников состязания начальной буквой имени. Получим:

$$Б > А + Н$$
$$Б + А = Н + В$$
$$Б + Н < А + В$$

Из рассмотрения последних двух неравенств явно видно, что Аркадий сильнее Николая. Следовательно, Владимир сильнее Бориса (иначе равенство Б + А = Н + В будет невозможно). Из первого неравенства видно, что Борис заведомо сильнее Аркадия. Итак, самый сильный — Владимир, следом за ним идет Борис, далее Аркадий. А Николай — самый слабый.

Игра в домино

Прежде всего, учитывая, что Марина младше Гали, но старше своей партнерши, запишем, что партнерша Марины — не Галя. Далее, известно, что Лена старше двух девушек, играющих против нее. Следовательно, Марина — не ее партнерша.

Иначе Марина будет, с одной стороны, самой старшей из девушек, а с другой — она должна быть младше Гали. Таким образом, Марина играет с Аллой, а Галя — с Леной.

Теперь проще будет распределить девушек и по возрасту. Лена старше Марины и старше Аллы. А Марина старше своей партнерши Аллы. С другой стороны, Галя старше Марины. Следовательно, Марина и Алла — младшие по возрасту, причем самая младшая — Алла. А поскольку самой младшей девушке и Гале вместе больше лет, чем Лене и Марине (не забудем, что Марине больше лет, чем Алле), ясно, что самая старшая — Галя.

Туристы

Нагляднее всего графическое решение задачи. Вычертим узкий прямоугольник длиной 100 *мм*. Отсечем от него с левого края кусочек длиной 10 *мм*. Это те, кто не знают ни немецкого, ни французского языка. Отмерим от новой границы вправо прямоугольник 75-миллиметровой длины. Это те, кто знает немецкий язык. Заштрихуем его под углом. От правого края влево отложим 83 *мм*. Получим прямоугольник, изображающий тех, кто знает французский язык. Заштрихуем его вертикальными линиями. Средний прямоугольник с двойной штриховкой — это те, кто владеет двумя языками. Нетрудно подсчитать, что таких в группе 68 человек.

Забракованный отчет

Из 78 любителей кофе 30 не пьют чай (78—48=30). Из 71 любителя чая 23 не пьют кофе (71—48=23). Значит, пьют только кофе 30 человек, пьют только чай 23 человека, пьют и кофе и чай — 48 человек. В сумме получается 101 человек. А опрошено было 100 человек. Значит, отчет содержит ошибку.

Большая семья

Удобнее решать эту задачу с конца. Разумеется, тот, кто любит и капусту, и морковь, и горох, любит капусту и горох, он же любит горох и морковь, он же любит капусту и морковь. В остальном решение не представляет труда. Для наглядности ответ дан в табличной форме.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Любители капусты	о	о	о	о	о	о	о			
Любители моркови	о			о	о	о		о	о	
Любители гороха	о	о	о					о		о

Итого в семье должно быть 10 детей.

Три учителя

Здесь снова будет полезен метод логического квадрата. Из условия следует, что Морозов — не учитель биологии, не учитель английского языка и не учитель математики. Известно также, что Токарев — не биолог и не преподаватель французского языка. Отсюда можно сделать вывод, что Васильев преподает биологию. Установив это, нетрудно заключить, что учителем французского языка является Морозов (он ездит из школы вместе с Токаревым и учителем биологии — Васильевым). Поскольку ни Васильев, ни Морозов не преподают математику, следовательно, математик — Токарев. Тогда, согласно последнему условию, учителем английского языка может быть только Васильев.

В связи с тем, что географию и французский язык преподают разные люди, Морозов не может быть географом, и, следовательно, его вторым предметом может быть только история (на все остальные предметы мы уже нашли учителей). Тогда Токареву остается география.

Итак, Морозов преподает французский язык и историю, Токарев — географию и математику, а Васильев — биологию и английский язык.

Встреча на конгрессе

В этой задаче тоже не обойтись без логического квадрата. Начнем с физика. Известно, что он не говорит по-английски. По условию он не может владеть французским и немецким языками одновременно. Поэтому возможны две комбинации: «французский+итальянский» и «итальянский+немецкий». Следовательно, физик должен знать итальянский язык.

Биолог говорит по-немецки. Следовательно, он не должен

знать французский язык, а математик не должен знать немецкий язык, так как ему нужен переводчик для разговора с биологом. Дополнительно проанализируем условие, в котором говорится, что физик может служить переводчиком в разговоре математика и биолога. Это значит, во-первых, что у математика и биолога нет ни одного общего языка и, во-вторых, что физик должен знать один из языков, которым владеет биолог, и один из языков, которым владеет математик. Какие здесь могут быть варианты с учетом ограничений, поставленных условием задачи и того, что мы уже выяснили?

Математик может владеть либо итальянским и французским, либо французским и английским языками (итальянским и английским он владеть не может, так как в этом случае биолог должен владеть немецким и французским, а это по условию невозможно). В любом случае, стало быть, математик владеет французским языком. Отметим добытый факт.

Дальше придется проверить варианты. Общим языком для физика и математика могут быть либо французский, либо итальянский язык. Проверим первое предположение. В этом случае физик владеет французским и итальянским языками. А так как биолог должен знать, кроме немецкого, итальянский язык (иначе физик не сможет быть его переводчиком), то математик должен владеть английским языком, кроме французского (иначе ему переводчик будет не нужен). Химик не может беседовать на одном языке с физиком и математиком, следовательно, он не владеет французским языком. Его стихия английский и итальянский языки. Легко проверить, что этот вариант удовлетворяет всем условиям задачи.

Если же предположить, что общим языком для физика и математика является итальянский, мы придем к тому, что физик, математик и химик смогут беседовать втроем на французском языке, либо к тому, что ни на одном языке беседа троих ученых невозможна. А это противоречит условию. Следовательно, второй вариант надо отбросить.

Кто с кем знаком?

Начнем с простейших умозаключений. Леонид, который знаком только с одним из остальных мужчин, не может быть ни Бартеневым, ни Атаровым. Петр не может быть Бартеневым, так как Петр знаком с тремя мужчинами. Очевидно, что Данилин — не Михаил и Николай — не Иванов. Поскольку у Кленова лишь один знакомый, он не может быть ни Михаилом , ни Николаем, ни Олегом, так как вся эта «троица» зна-

кома между собой. Учитывая, что член «троицы» Михаил незнаком с Данилиным, можно сделать вывод, что Данилин — не Олег и не Николай.

Как уже установлено, Кленов может быть либо Петром, либо Леонидом. Но Петр знаком со всеми, кроме одного, а нам известно, что Кленова знает только один из всех. Следовательно, имя Кленова — Леонид. Теперь ясно, что Данилин — Петр, так как все остальные варианты уже отпали.

Для того чтобы продвинуться дальше в решении задачи, полезно сделать чертежик и наглядно изобразить на нем, кто с кем знаком. Соединим прямыми линиями те пары точек, которые соответствуют людям, знакомым друг с другом. Нетрудно также сделать вывод, что с Кленовым знаком Данилин. Легко видеть, что с двумя мужчинами знаком только Михаил. Следовательно, его фамилия — Бартенев. Теперь нетрудно сделать вывод, что Атаров — Николай, а Иванов — Олег.

Кленов знаком только с Данилиным. Данилин знаком с Кленовым, Атаровым и Ивановым, Бартенев знаком с Атаровым и Ивановым, Иванов знаком с Бартеневым, Данилиным и Атаровым, а Атаров — с Данилиным, Бартеневым и Ивановым.

Не так-то легко

Выпишем вначале все возможные комбинации из 6 кандидатов по 3 (пока что нам безразличен порядок кандидатов внутри групп):

1. АБВ	6. АВД	11. БВГ	16. БДЕ
2. АБГ	7. АВЕ	12. БВД	17. ВГД
3. АБД	8. АГД	13. БВЕ	18. ВГЕ
4. АБЕ	9. АГЕ	14. БГД	19. ВДЕ
5. АВГ	10. АДЕ	15. БГЕ	20. ГДЕ

Теперь посмотрим, какие из этих комбинаций невозможны по условию задачи. Входить в состав руководства А не хочет, если Д не будет председателем. Следовательно, все комбинации, куда входит А и отсутствует Д, отпадают. Стало быть, спокойно можно вычеркнуть варианты 1, 2, 4, 5, 7, 9. Затем надо вычеркнуть все комбинации, куда входит сочетание Б и Е (Б не хочет работать с Е ни при каких условиях). Следовательно, комбинации 13, 15, 16 отпадают. Отпадает по условию и комбинация 19 (В не хочет работать с Д и Е). А и Д по условию могут быть вместе только в случае, если третьим будет Е. Вычеркнем по этому поводу комбинации 3, 6, 8.

Поскольку Д не хочет быть секретарем, если в состав руководства войдет Г, и вообще не желает быть заместителем председателя, то Д, если он работает с Г, может быть только председателем. Но поскольку Г не хочет подчиняться Д (это сказано в условии), следовательно, они вместе работать не могут, и варианты, в которые входит сочетание Г и Д (14, 17, 20), надо отбросить.

Сопоставим теперь два условия: «Е согласен работать только в том случае, если председателем будет либо он, либо В», и «А не хочет входить в состав руководства, если Д не будет председателем». Нетрудно сделать вывод, что сочетание А и Е невозможно. Вычеркнем комбинацию 10.

Рассмотрим теперь комбинацию ВГЕ. Учитывая, что В не будет работать, если Е станет председателем, а Е считает, что председателем должен быть либо он сам, либо В, возможен лишь один выход: председателем в этой тройке является В. Но Г не желает подчиняться В. Следовательно, комбинация 18 тоже неосуществима.

Итак, осталось только 2 варианта из 20 — БВГ и БВД. Учтем, что Б не хочет быть старшим над В и что В не будет работать, если Б будет секретарем. Следовательно, Б — не секретарь, а — самое меньшее — заместитель председателя. И В — тоже не секретарь (иначе Б обязательно будет старше его по должности). Значит, секретарь Г или Д (в зависимости от варианта). Но Г не хочет подчиняться В. Значит, секретарем может быть только Д. Остается единственно возможный вариант руководящей тройки — БВД. Поскольку В должен быть старше по должности, нежели Б, следовательно, В — председатель, а Б — его заместитель.

Находчивый комендант

В комнате должны жить Дима, Федя, Гриша и Юра.

Четыре «если»

По условию получается, что если Левин бухгалтер, то Набатов счетовод, а если Набатов счетовод, то Митерев бухгалтер. Получается явное противоречие. Следовательно, ни Левин, ни Митерев — не бухгалтеры. Тогда бухгалтер Набатов. Из первого утверждения следует, что Митерев — не счетовод. Следовательно, он кассир, а Левин счетовод.

Разоблачение оракула

Слева — бог Дипломатии, в центре — бог Лжи, справа — бог Правды.

Смельчак рассуждал следующим образом. Ясно, что бог, стоящий слева, не может быть богом Правды (в противном случае его заявление было бы ложным, а это противоречит условию). Бог, стоящий в центре, судя по его ответу, тоже не может быть богом Правды. Следовательно, бог Правды — крайний справа. А раз так, то в центре — бог Лжи, а слева — бог Дипломатии.

Болельщики занимаются прогнозами

Поскольку у Пешкина положение в турнирной таблице должно быть лучше, чем у Слонова, он не может занимать четвертое место. Тогда из прогноза второго болельщика следует, что Королев не может занять третье место. А из прогноза четвертого болельщика следует, что Королев не займет первого места и Слонов не займет второго места. (Вспомните, что Пешкин должен быть впереди Слонова по условию.) Так как мы установили, что Слонов на втором месте быть не может, то из прогноза того же, четвертого, болельщика вытекает, что Ладейников тоже не выйдет на второе место.

На долю Королева остается 2 варианта: он может занять либо второе, либо четвертое место. Проверим первое предположение. Если Королев займет второе место, то Слонов не должен быть на четвертом месте (см. прогноз третьего болельщика). Следовательно, на четвертом месте может оказаться только Ладейников — все остальные кандидаты уже отпали в ходе предыдущих рассуждений. А третье место должен занять Пешкин (см. прогноз третьего болельщика). Получается, что на первое место выйдет Слонов. Это противоречит условию, согласно которому Пешкин должен быть впереди Слонова.

Следовательно, первое предположение ошибочно. Проверим, что получится, если Королев будет занимать четвертое место. Тогда второе место должен занять Пешкин, а третье — Слонов. Победителем турнира окажется Ладейников. Все прогнозы учтены. Значит, второе предположение правильное. Задача решена.

Любимые предметы

Начнем разбираться исподволь. Герман утверждает, что биологию любят все, а Олег говорит, что всем нравится мате-

матика. Может ли быть, что оба эти утверждения верны? Нетрудно показать, что положительный ответ на этот вопрос приведет к тому, что первое, второе и третье утверждения Димы неверны. Трех общих увлечений у студентов быть не может, так как тогда первые три высказывания Димы будут ложны. Не может быть и так, чтобы у них не было ни одного общего увлечения. Следовательно, у трех друзей только одно общее увлечение. Тогда надо признать, что первое утверждение Димы — истинно.

Теперь рассмотрим третье утверждение Димы: «Каждый из нас любит различное сочетание дисциплин». Предположим, что оно истинно. Выпишем возможные комбинации из четырех предметов по три. Таких комбинаций четыре:

Биология — химия — история.
Биология — история — математика.
Биология — химия — математика.
Химия — история — математика.

Если единственный предмет, который любят все трое,— математика, то надо брать последние 3 комбинации. В этом случае первые 3 утверждения Германа оказываются ложными. По этой же причине отпадают предположения о том, что все любят химию, и о том, что все любят историю. Следовательно, возможен единственный вариант: «Все любят биологию». Тогда третье высказывание Германа — истинно. Проанализировав с учетом достигнутых результатов первые 2 высказывания Германа, можно сказать, что они ложны. Следовательно, четвертое высказывание по условию должно быть истинным.

Взглянув на приведенные выше комбинации, можно сказать, что второе суждение Димы ложно, первое и третье, как мы знаем, истинные. следовательно, четвертое должно быть ложным. Из этого следует, что Герман и Дима увлекаются химией. Тогда избранные нами комбинации приобретают адреса:

Дима: биология — химия — история:
Олег: биология — история — математика.
Герман: биология — химия — математика.

Диму и Германа нельзя произвольно поменять местами, так как если второе утверждение Олега будет верным, то ложным у него будет только одно высказывание, а это недопустимо по условию.

Проверив полученное нами сочетание любимых предметов у каждого из студентов, нетрудно прийти к выводу, что оно

полностью согласуется с условиями задачи. Следовательно, принятое нами предположение, о том, что третье утверждение Димы истинно, оказалось верным. Задача решена. Перебирая варианты, можно убедиться, что полученный нами ответ — единственный.

После рыбалки

Попробуем решить, истинно ли первое высказывание Володи: «Толя — самый удачливый из всех нас». Если сделать такое предположение, то количество ложных высказываний Бориса явно превысит норму. Следовательно, первое высказывание Володи ложно.

Рассмотрим теперь первое высказывание Толи. Предположим, что оно истинно. Тогда у Володи первые 3 высказывания будут ложными. Следовательно, первое высказывание Толи ложно. А раз так, то третье высказывание Володи истинно.

Предположим далее, что четвертое высказывание Володи истинно, то есть, что Боря и Толя наловили поровну. Посмотрим, к чему это нас приведет.

Принятое предположение означает, что второе высказывание Володи должно быть ложным (по условию каждый рыбак дважды сказал правду и дважды солгал). Очевидно также, что третье высказывание Толи неверное, а стало быть, второе и четвертое его высказывания правдивы (первое высказывание Толи, как мы уже знаем, ложно).

Следовательно, исходные данные для дальнейших рассуждений выглядят так:

Толя не самый удачливый из рыболовов.
Володя поймал не на 3 рыбки больше, чем Борис.
Володя пришел домой не с пустыми руками.
Боря и Толя наловили поровну.
Толя поймал не 2 рыбки.
Володя и Боря вместе поймали 13 рыбок.

Проанализируем теперь, исходя из этих утверждений, высказывания Бориса. Получается, что первое его высказывание ложно. Нетрудно установить, что ложно и четвертое высказывание. Оно несовместимо с утверждением о том, что Боря и Толя наловили поровну. Следовательно, второе и третье высказывания Бори должны быть истинными. Проверим, так ли это. Для начала рассмотрим третье высказывание. Из него следует, с учетом равенства уловов Бори и Толи, что Володя поймал 8 рыбок. А если учесть, что общий улов Володи и Бори 13 рыбок, то получим, что Боря поймал 5 рыбок. Иначе говоря,

Володя поймал на 3 рыбки больше, чем Боря. Мы пришли к противоречию с исходными данными. Следовательно, начальное предположение было неверным.

Значит, четвертое высказывание Володи ложно, как и первое. Тогда его второе и третье высказывания истинны. Правильные предпосылки для дальнейшего анализа, следовательно, выглядят так:

Толя не самый удачливый из рыболовов.
Володя поймал на 3 рыбки больше, чем Борис.
Борис и Толя наловили не поровну.

Заметим, что третье высказывание Толи истинно, и перейдем к анализу высказываний Бори. Очевидно, что последнее его заявление ложно, так как Володя наловил больше рыбок, чем Боря. Присмотримся теперь к первым двум его высказываниям. Предположим, что оба они истинны. Тогда Толя выудил 2 рыбки, Володя — 3, а Боря, следовательно, не поймал ничего (в исходных данных говорится, что Володя поймал на 3 рыбки больше, чем Боря). В этом случае второе и четвертое высказывания Толи будут ложными, а это противоречит условию (первое его высказывание, как мы знаем, является ложным). Следовательно, одно из первых двух высказываний Бори ложно (оба они ложными быть не могут, так как тогда будет нарушено условие задачи). Отсюда можно заключить, что третье высказывание Бори истинно. Итак, мы добыли еще одну истину: «Боря и Володя поймали на 8 рыбок больше, чем Толя».

Допустим теперь, что четвертое высказывание Толи истинно. Нехитрые арифметические выкладки покажут, что в этом случае улов Толи — 5 рыбок, улов Володи — 8 рыбок, а улов Бори — 5 рыбок. Но это противоречит истине: «Боря и Толя наловили не поровну». Следовательно, четвертое высказывание Толи ложно, а стало быть, второе его высказывание истинно, как и третье (первое высказывание Толи, как мы помним, ложно). В итоге получена еще одна истина: «Толя поймал не 2 рыбки».

Исходя из этого можно утверждать, что первое высказывание Бори ложно, а так как ложно и четвертое его высказывание, то, следовательно, второе высказывание, как и третье, верно. Следовательно, установлены еще две истины: «Володя выудил на 1 рыбку больше, чем Толя», «Боря и Володя поймали на 8 рыбок больше, чем Толя».

Обозначим улов каждого из рыбаков начальными буквами их имен и составим систему уравнений, исходя из добытых истин:

$$В = Т + 1;$$
$$Б + В = Т + 8;$$
$$В = Б + 3.$$

Решив эту крайне несложную систему уравнений, получим:

$$В = 10;\ Т = 9;\ Б = 7.$$

Итак, Володя поймал 10 рыбок, Толя — 9, а Боря — 7.

Два чудака

Предположим, что первый из отвечавших действительно Чук. Значит, он в этот день говорит правду. Но если второе его утверждение тоже истинно, то беседа происходит в понедельник. А по понедельникам Чук говорит неправду. Мы пришли к противоречию. Следовательно, первого из друзей зовут Гек. Раз он сказал неправду, следовательно, беседа происходит либо во вторник, либо в четверг, либо в субботу.

Обратимся теперь к реплике второго приятеля (мы знаем, что его зовут Чук). Он сказал: «Завтра будет пятница». Надо ли верить этому заявлению? Чук впоследствии добавил: «Я всегда говорю правду по средам». Между тем из условия известно, что по понедельникам, вторникам и средам Чук говорит неправду. Следовательно, оба высказывания Чука ложны. Отсюда можно сделать вывод, что разговор происходит либо в понедельник, либо во вторник, либо в среду. Сопоставляя это заключение с тем, которое было сделано ранее, нетрудно прийти к выводу, что единственный день, в который мог происходить странный разговор,— вторник. Первый из отвечавших, как мы уже установили,— Гек. Вторым вступил в разговор Чук.

Три ящичка

Нужно вынуть любой шарик из коробки с надписью «черный и белый». Если вынутый шарик белый, значит, и второй должен быть белым. Тогда в ящичке с надписью «2 черных» должны быть черный и белый шарики, а в ящичке с надписью «2 белых» — 2 черных шарика.

Если же вынутый шарик черный, то и второй должен быть черным. Тогда в коробке с надписью «2 белых» могут быть только черный и белый шарики, а в коробке с надписью «2 черных» — 2 белых шарика.

Испытание сообразительности

Единственная комбинация ящичков с ярлычками и шариками, при которой первые два человека могли легко определить цвет шариков, оставшихся у них в ящичках, а третий не мог этого сделать, выглядит так.

Ящик	1	2	3	4
Ярлычок	„2 черных, 1 белый“	„1 черный, 2 белых“	„3 черных“	„3 белых“
Шарики	3 черных	2 черных и 1 белый	3 белых	1 черный и 2 белых

Придя к этому заключению, слепой мог уверенно сказать, что у первого в ящичке остался черный шарик, у второго — черный, у третьего — белый.

В глубь пустыни

Последний из участников экспедиции проник в глубь пустыни на 10 дневных переходов.

Состязание рыболовов

Меньше всех очков у Панина. Но на двоих с Борисовым они набрали 9 очков. 1 очко Панин иметь не может, так как у него улов больше, чем у других (если считать на штуки). Значит, у него 2 или 3 очка, а у Борисова 7 или 6. А у второй пары — соответственно 3 и 6 или 4 и 5.

Поскольку Панин наловил больше всех, следовательно, он поймал по меньшей мере 3 рыб. В противном случае все остальные выловили бы по 1 рыбе, и в общем улове не насчитывалось бы 3 окуней.

Поскольку Панин поймал по меньшей мере 3 рыб и набрал самое большее 3 очка, его улов, естественно, состоит из 3 ершей.

Теперь будем распределять оставшиеся 15 очков среди 3 остальных рыбаков. Учтем при этом, что:

1. Никто из них не поймал больше 2 рыб.

2. Единственно возможное распределение очков 5, 4 и 6, причем 6 очков должен иметь Борисов.

3. 6 очков приходится на 3 окуней.

Борисов набрал 6 очков. Для этого он должен был поймать самое большее 2 рыб, причем в его улов судак не входит. Следовательно, его улов мог состоять только из леща и окуня. Осталось еще 2 окуня. В сумме это составляет 4 очка. Поймавший судака, как это очевидно, ничего больше не выудил, так как судак стоит 5 очков.

Итак: Борисов набрал 6 очков. Его улов — 1 лещ и 1 окунь.

Сергеев набрал 5 очков. Его улов — 1 судак.

Леднев набрал 4 очка. Его улов — 2 окуня.

Панин набрал 3 очка. Его улов — 3 ерша.

Любители птиц

Птица, являющаяся «тезкой» владельца грача, должна иметь светлое оперение. Поэтому хозяином грача может быть либо Голубев, либо Канарейкин, либо Чайкин, либо Попугаев. Первые двое из них холостяки, а грачом владеет муж сестры жены Чайкина.

Следовательно, хозяин грача — Попугаев.

У Воронова должна быть птица со светлым оперением, но в то же время надо учесть, что «тезка» птицы, которой владеет Воронов, женат. Следовательно, у Воронова либо попугай, либо чайка. Но попугай у Воронова не может быть, потому что птица, являющаяся «тезкой» хозяина попугая, принадлежит «тезке» той птицы, владельцем которой является Воронов, а у Попугаева, как мы знаем, дома живет грач. Поэтому Воронов — хозяин чайки.

У Грачева живет либо попугай, либо чайка, либо голубь. Но чайка принадлежит Воронову, а если попугай принадлежал бы Грачеву, тогда у Попугаева было бы 2 птицы — грач и канарейка. Поэтому голубь принадлежит Грачеву, а Голубеву принадлежит канарейка.

Владелец ворона не женат. Следовательно, ворон может принадлежать только Канарейкину. Тогда хозяин скворца — Чайкин, а хозяин попугая — Скворцов.

Новогодние подарки

Выпишем все возможные разделения 20 рублей на 3 неравные части.

17 + 2 + 1	13 + 6 + 1	11 + 8 + 1	*10 + 7 + 3*
16 + 3 + 1	13 + 5 + 2	11 + 7 + 2	*10 + 6 + 4 (а)*
15 + 4 + 1	*13 + 4 + 3 (а)*	*11 + 6 + 3*	*9 + 8 + 3*
15 + 3 + 2	12 + 7 + 1	*11 + 5 + 4 (а)*	*9 + 7 + 4 (а)*
14 + 5 + 1	12 + 6 + 2	10 + 9 + 1	*9 + 6 + 5 (а)*
14 + 4 + 2	*12 + 5 + 3*	10 + 8 + 2	*8 + 7 + 5*

Сначала нужно определить, сколько же всего было сестер. Для этого проанализируем таблицу.

Поскольку наименьшая сумма, израсходованная одной из сестер на подарок дяде Алеше, по условию равна 3 рублям, все остальные отдельные суммы должны быть больше. Те комбинации, которые удовлетворяют этому условию, в таблице даны курсивом. Таким образом, если бы дочерей было 6, то на покупку подарков тете Маргарите они израсходовали бы по меньшей мере 56 рублей, а если бы их было 4, то они израсходовали бы для той же цели самое большее 43 рубля.

Поэтому дочерей должно быть 5. А 5 комбинаций расходов, которые соответствуют условию, поставленному в задаче, отмечены буквой (*а*). Заметим, что это единственно возможный вариант. Теперь нетрудно установить, что на подарки для отца девушки потратили 28 рублей.

Подарки к 8 Марта

Есть только 5 способов разделить 8 рублей на 4 целых слагаемых:

5 руб. + 1 руб. + 1 руб. + 1 руб.
4 руб. + 2 руб. + 1 руб. + 1 руб.
3 руб. + 2 руб. + 2 руб. + 1 руб.
3 руб. + 3 руб. + 1 руб. + 1 руб.
2 руб. + 2 руб. + 2 руб. + 2 руб.

Ясно, что первый способ имеет отношение к Люсе, которая потратила 5 рублей на подарок для тети Нади. Второй и третий способы были выбраны Мариной и Леной (мы пока еще не знаем, кто из них какой способ предпочел.). Следовательно, Клара избрала себе четвертый способ распределения денег, потратив по 3 рубля на подарки для тети Сони и тети Розы. Далее можно сделать вывод, что пятый способ распределения денег относится к Светлане. Теперь очевидно, что Марина выбрала второй способ, а Лена расходовала свои деньги по третьему способу.

Таким образом, можно составить следующий отчет о том, как девушки израсходовали деньги:

	Тетя Надя	Тетя Дина	Тетя Роза	Тетя Соня
Люся	5 руб.	1 руб.	1 руб.	1 руб.
Клара	1 „	1 „	3 „	3 „
Марина	1 „	4 „	1 „	2 „
Леиа	1 „	2 „	3 „	2 „
Светлана	2 „	2 „	2 „	2 „
Итого	10 „	10 „	10 „	10 „

Соревнования по пятиборью

Общая сумма баллов, полученных всеми пятью спортсменами,— 75.

Ачкасов, как это очевидно, получил четыре пятерки и одну четверку (5+5+5+5+4=24).

Если учесть, что у занявшего последнее место Емельянова должно быть самое меньшее 11 очков, то единственно возможные по условию суммы баллов у остальных пятиборцев распределяются так:

Боровский — 15, Колоколов — 13, Дикушин — 12, Емельянов — 11 (5+3+1+1+1).

Емельянов получил 5 баллов на соревнованиях по стрельбе. Поэтому единственная четверка Ачкасова была получена им на соревнованиях по стрельбе.

По условию Колоколов получил 4 одинаковых балла. Это могут быть только тройки. Тогда последний, полученный им балл,— единица (3+3+3+3+1=13). По верховой езде на третье место вышел Емельянов. Значит, единицу Колоколов получил за верховую езду, а на стрельбах он набрал 3 балла.

Оценки Дикушина должны быть 4, 2, 2, 2, 2, поскольку все пятерки, тройки и четыре единицы уже исчерпаны, а четверки по преимуществу должны быть у Боровского. Следовательно, 2 балла на соревнованиях по стрельбе получил Дикушин.

Единица остается на долю Боровского. Стало быть, на соревнованиях по стрельбе Боровский занял последнее место.

Любители ребусов

Начнем решение с того, что составим таблицу ребусов и очков.

Количество ребусов, решенных за вечер	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Количество очков, набранных за вечер	1	3	6	10	15	21	28	36	45	55	66	78	91

Предположим вначале, что соревновались 5 девушек, при этом условии состязание должно было длиться 5 дней.

Нам известно, что в первый вечер одна из девушек набрала 28 очков, а другая 21. Если исходить из того, что девушек было 5, то набрать 100 очков в первый вечер можно было единственным способом: $28+21+21+15+15$. Следовательно, общее число ребусов, разгаданных за первый вечер, должно равняться 29. Значит, на остальные 4 вечера приходится 71 ребус. Но наименьшее общее число разгаданных ребусов, которое позволяет набрать участницам в сумме 100 очков, равно 19 (в этом случае $100=1+1+1+6+91$). Значит, за оставшиеся 4 вечера любительницы ребусов решили бы самое меньшее 76 ребусов. Стало быть, надо сделать вывод, что число участниц соревнования не может равняться пяти. Аналогичные рассуждения покажут, что больше 5 участниц тоже быть не может.

Предположим теперь, что разгадкой ребусов занимались 3 девушки. Тогда третья участница соревнования должна была бы набрать в первый вечер 51 очко. А это по условию задачи невозможно.

Таким образом, остается единственная возможность: в соревновании участвовали 4 девушки. Оно длилось 4 вечера.

Сумму 100 очков из четырех возможных по нашему условию слагаемых можно составить следующими способами:

а) $28+21+45+6$ всего 25 ребусов;
б) $28+21+36+15$ всего 26 ребусов;
в) $78+10+6+6$ всего 22 ребуса;
г) $55+36+6+3$ всего 23 ребуса;
д) $78+15+6+1$ всего 21 ребус;
е) $91+3+3+3$ всего 19 ребусов;
ж) $66+28+3+3$ всего 22 ребуса;
з) $66+21+10+3$ всего 23 ребуса;
и) $55+21+21+3$ всего 24 ребуса.

Лена набрала в последний вечер 6 очков. Поэтому общая сумма ее очков может быть составлена так, как показано в пунктах а), в), г) или д).

Вариант д) отпадает при анализе, так как в этом случае наибольшее возможное число ребусов, разгаданных девушками за 4 вечера, получается меньше 100 [$21+(3\times26)=99$]. Вариант в) возможен, если каждая из остальных девушек наберет очки, так как показано в варианте б). Вариант г) тоже возможен, если одна из остальных наберет очки по схеме а), а 2 другие по схеме б).

Если, однако, Лена набирала очки по схеме в), то в один из вечеров она должна была набрать 78 очков. Следовательно, в тот вечер общее число разгаданных ребусов не могло превышать 22. В то же время число ребусов, разгаданных в последний вечер, не может быть больше 25. Но в первый вечер было разгадано 25 или 26 ребусов. Следовательно, в оставшийся вечер надо было отгадать самое меньшее 27 ребусов. А это невозможно, как видно из таблицы вариантов. Значит, вариант в) отпадает.

Вариант г) тоже не подходит. В этом случае в сумму входят слагаемые 55 и 3. В те вечера, когда одна из участниц набирала столько очков, общая сумма решенных ребусов не могла превышать 24. В то же время сумма ребусов, решенных в первый и последний вечер, не может превышать 51.

Таким образом, а) — единственно возможный вариант суммы очков для Лены. Нетрудно убедиться далее, что этот же вариант единственно возможный и для всех остальных участниц соревнований.

Имена девушек	Вечера			
	1	2	3	4
Таня	28			
Света	21			
Лена	45			6
X	6			

Оставшиеся свободными места схемы можно заполнять различными способами. Важно лишь, чтобы сумма чисел в рядах и колонках равнялась 100.

Итак, Лена в первый вечер набрала 45 очков. Иначе говоря, она разгадала 9 ребусов. Это совершенно однозначный ответ.

Пять офицеров

Ясно, что каждый офицер имеет двух родственников. Один из них — брат жены, а другой — муж сестры. Обозначим для удобства каждого офицера буквой и расположим их так, чтобы соседом каждого были его родственники.

А

Д Б

Г В

Пусть пехотинец будет обозначен буквой А. Поскольку трое из офицеров служили в Ленинграде, а двое там не были, то танкисту должна соответствовать либо В, либо Г. Допустим, что танкист — В. Отсюда следует (с учетом условия задачи), что А и В не служили в Ленинграде и что Б — генерал. Продолжая рассуждать, приходим к выводу, что Б, В и Г служили в Киеве. Поэтому лейтенантом должен быть А или Д и букве Д должен соответствовать артиллерист. Далее, либо В и Г, либо В и Б не служили в Свердловске. Следовательно, А, Д и Б либо А, Д и Г служили в Свердловске. А поскольку мы знаем, что Б не служил в Свердловске, это значит, что там служили А, Д и Г и что Д — полковник. Таким образом, А — лейтенант.

Переходим к следующему этапу решения. А, Б и В служили в Горьком, а Д там не служил. Нам известно, что капитан в Горьком не служил. Поскольку капитан не может быть Д, следовательно, ему соответствует буква Г. Далее приходим к заключению, что В — майор. Известно, что по меньшей мере один офицер должен быть старше по званию, чем связист. Следовательно, связист не может быть Б и должен быть Г, а саперу соответствует буква Б.

Таким образом, в итоге получается, что лейтенант — пехотинец, генерал — сапер, майор — танкист, капитан — связист, полковник — артиллерист.

Числовые ребусы

№ 1

Первые 2 ребуса довольно просты. Они составлены специально для ребят помладше.

Разгадку ребуса А надо начинать, конечно, со знака ◪ Им

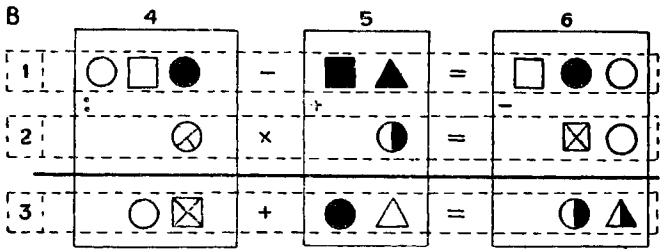
зашифрована цифра 5 (8—5=3). Далее возьмемся за первую строку. Первое слагаемое в ней равно 35—8=27. Значит, ⊠ =2, ⊙ =7.

Теперь можно обратиться к третьей строке.

⊛ 7+3=2 ⧄. Конечно, ⊠ =0! Тогда ⊛ =1, и ребус разгадан.

А.
$$\begin{array}{r} 27+8=35 \\ - \quad - \quad - \\ 10+5=15 \\ \hline 17+3=20 \end{array}$$

Б.
$$\begin{array}{r} 45-11=34 \\ + \quad + \quad + \\ 20-\ \ 4=16 \\ \hline 65-15=50 \end{array}$$



Логические рассуждения при отгадывании числовых ребусов, так же как и при решении логических задач, удобно сводить в таблицу (решаем ребус В):

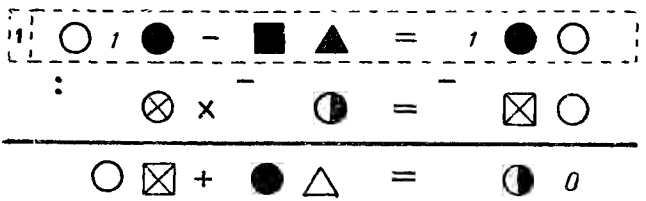
Значение / Символ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
□	+ 2									
○		+ 3								
△			+ 20							
▲				+ 19						
■					+ 18					
●						+ 16				
⊠					– 4	– 5	+ 15	– 6	– 7	
⊗			– 8	– 12	– 9		– 13	+ 14		
◑			– 10		– 11				+ 17	
◭										+ 1

Числами в клеточках отмечена последовательность заполнения таблицы.

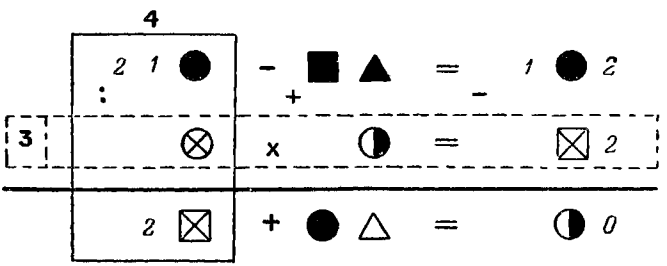
Чтобы удобно было следить за рассуждениями, пронумеруем отдельные примеры, составляющие цифровой ребус (см. рисунок). Из примера 6 следует, что ▲=0, что бы ни означал белый кружок. Поставим в таблице крестик в соответствующем месте (1). Одновременно в таблице сделаем прочерк в остальных клеточках последней горизонтали и последней вертикали.

Рассмотрев разность 6, приходим к выводу, что белый квадрат не может быть равен ничему другому, кроме единицы. В противном случае результат был бы трехзначным числом, а не двузначным. Поставим крестик в таблице против цифры 1 и белого квадрата (2). Одновременно сделаем прочерк в остальных клетках первой вертикали и первой горизонтали.

Наш ребус будет выглядеть теперь так:



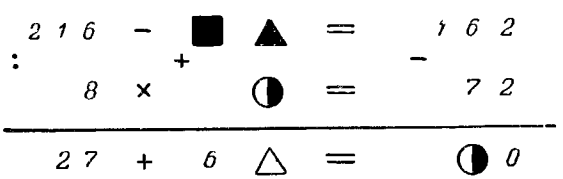
Рассмотрим разность 1. Можно утверждать, что белым кружком зашифрована цифра 2, так как трехзначное число, начинающееся с цифры 1, будучи сложенным с двузначным числом, даст в результате трехзначное число, которое не будет больше 298 (крайний случай: 199+99=298), то есть это трехзначное число будет начинаться с двойки. Итак, ◯=2. Внесем это в таблицу (3) и перепишем ребус.



При разгадывании числовых ребусов хорошо иметь перед глазами таблицу умножения. Ту самую, которую печатают на обложке тетрадей по арифметике для 4-го класса. Или, по крайней мере, очень хорошо ее знать.

Из таблицы сразу видно, что в примере 3 квадрат с крестом может быть лишь тройкой, четверкой или семеркой, то есть сомножители могут быть 4×8, 6×7 и 9×8. Итак, из примера 3 следует, что ⊠ не 5, не 6, не 8 и не 9. Сделаем прочерк (—) в соответствующих клетках таблицы («ходы» 4, 5, 6, 7). Зафиксируем в таблице и то, что сомножители не могут быть тройкой и пятеркой (8—11).

Обратимся к примеру 4: 21● : ⊗ = 2⊠. Попробуем проверить несколько вариантов, придавая различные значения еще не расшифрованным значкам, помня, что ⊗ ≠ 1, 2, 3, 5, 0, а ⊠ ≠ 1 2, 5, 6, 8, 9, 0. Предположим, что ⊗ = 4, тогда частное должно начинаться с цифры 5. Это не подходит. Пусть ⊗ = 7. В этом случае первая цифра частного будет 3. Опять не подходит. Пусть ⊗ = 8. Определяем, что на 8 делится без остатка число 216. 216 : 8 = 27. Кажется, получилось. Но надо еще проверить. Попробуем. Подставим в ребус ● = 6, ⊗ = 8 и ⊠ = 7.



Теперь совсем легко, только проверяй.

◑ = 72 : 8 = 9 ■▲ = 216—162=54; △ = 3.

Ребус расшифрован:

$$\begin{array}{c} 216 - 54 = 162 \\ : \quad + \quad - \\ 8 \times 9 = 72 \\ \hline 27 + 63 = 90 \end{array}$$

К такому же результату можно было, очевидно, прийти и каким-либо иным путем, используя другие логические рассуждения.

Как видите, решать математические ребусы дело не очень сложное, но и не очень простое. Каждый такой ребус требует своей логической цепочки рассуждений; они не решаются по одному заученному навсегда правилу, единому для всех. Едино лишь то, что при решении любого математического ребуса надо хорошо знать таблицу умножения и четыре арифметических действия , а главное — уметь логически мыслить.

Можно было бы привести подробные решения и остальных ребусов, однако мы не хотим лишать вас удовольствия порассуждать, и поэтому к другим задачам даем лишь ответы.

Г. 325 — 101 = 224
: + —
13 × 7 = 91
25 + 108 = 133

Д. 119 — 31 = 88
: + —
7 × 5 = 35
17 + 36 = 53

Е. 322 — 96 = 226
: — —
7 × 14 = 98
46 + 82 = 128

Ж. 901 — 307 = 594
: + —
17 × 13 = 221
53 + 320 = 373

З. 942 — 188 = 754
: — —
3 × 126 = 378
314 + 62 = 376

И. 942 : 3 = 314
— × +
218 — 96 = 122
724 — 288 = 436

К. 1388 — 313 = 1075
: + —
4 × 83 = 332
347 + 396 = 743

Л. 1624 : 56 = 29
— × +
313 + 17 = 330
1311 — 952 = 359

М. 1368 : 18 = 76
— × +
247 + 42 = 289
1121 — 756 = 365

Н. 879 — 127 = 752
: + —
3 × 83 = 249
293 + 210 = 503

О. 1530 : 45 = 34
— × +
380 + 16 = 396
1150 — 720 = 430

П. 882 : 18 = 49
— × +
84 + 35 = 119
798 — 630 = 168

Р. 1560 : 24 = 65
— × +
660 + 7 = 667
900 — 168 = 732

С. 986 : 29 = 34
— × +
236 + 16 = 252
750 + 464 = 286

№ 2

$$\begin{array}{ccccc} 947 & + & 198 & = & 1145 \\ — & & — & & : \\ 650 & : & 130 & = & 5 \\ \hline 297 & — & 68 & = & 229 \end{array}$$

Расставив буквы согласно их числовым значениям (от 0 до 9), получите слово «гипотенуза».

№ 3

DO = 34, SOL = 148,

RE = 56, LA = 82,

MI = 90, SI = 10.

FA = 72,

№ 4

$$\begin{array}{ccccccccc} \boxed{1}\boxed{9} & \times & \boxed{2} & - & \boxed{5} & \times & \boxed{3} & = & \boxed{9}\boxed{9} \\ \boxed{1}\boxed{7} & : & \boxed{1}\boxed{7} & \times & \boxed{1}\boxed{3} & + & \boxed{1}\boxed{9} & = & \boxed{3}\boxed{2} \\ (\boxed{4}\boxed{2} & - & \boxed{2}) & : & \boxed{1}\boxed{0} & \times & \boxed{9} & = & \boxed{3}\boxed{6} \\ (\boxed{2}\boxed{1} & - & \boxed{1}\boxed{1} & - & \boxed{8}) & \times & \boxed{3}\boxed{1} & = & \boxed{6}\boxed{2} \\ \hline \boxed{9}\boxed{9} & + & \boxed{3}\boxed{2} & + & \boxed{3}\boxed{6} & + & \boxed{6}\boxed{2} & = & \boxed{2}\boxed{2}\boxed{9} \end{array}$$

№ 5

$$\begin{array}{r} \times\ 281 \\ 332 \\ \hline 562 \\ 843 \\ 843 \\ \hline 93292 \end{array}$$

№ 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Ж	У	Р	Н	А	Л	И	С	Т	Ы

№ 7

$$\begin{array}{r} \times\ 645 \\ 721 \\ \hline 645 \\ 1290 \\ 4515 \\ \hline 465045 \end{array}$$

№ 8

$$\begin{array}{r} \times\ 478 \\ 863 \\ \hline 1434 \\ 2868 \\ 3824 \\ \hline 412514 \end{array}$$

Можно убрать либо цифру 7 из верхней строки, либо цифру 6 из четвертой строки. В любом случае однозначность решения сохраняется.

№ 9

$$\begin{array}{r} \times\ 8662 \\ 834 \\ \hline 34648 \\ 25986 \\ 69296 \\ \hline 7224108 \end{array}$$

№ 10

$$\begin{array}{r|l} -\ 84912 & 116 \\ \cline{2-2} 812 & 732 \\ \cline{1-1} -\ 371 & \\ 348 & \\ \cline{1-1} 232 & \\ -\ 232 & \\ \cline{1-1} \text{"""} & \end{array}$$

№ 11

Эта задача довольно трудная. Поэтому приведем ход решения.

Будем рассуждать следующим образом. Четвертая цифра частного должна быть 0, так как на соответствующей стадии деления пришлось снести подряд 2 цифры из делимого.

Первая и последняя цифры частного должны быть больше, чем третья, так как при умножении на делитель они дают

четырехзначные числа, а третья цифра, в свою очередь, должна быть больше чем 7, так как под третьей чертой остаток получается всего лишь двузначный, хотя вычитаемое в этом случае было четырехзначным.

Следовательно, первая и последняя цифры частного 9, а третья цифра — 8. Таким образом, восстанавливается весь первоначальный вид частного — 97 809.

Заметим далее, что при умножении делителя на 8 получилось трехзначное число. Это значит, что делитель не может быть больше чем 124.

В таком случае, первые 2 цифры четырехзначного числа под третьей чертой не могут быть больше чем 12. Следовательно, если в третьем вычитании четырехзначное вычитаемое по меньшей мере равно 1000, то произведение третьей цифры частного на делитель должно быть не меньше 988. Стало быть, делитель не может быть меньше чем 124. Если делитель, с одной стороны, не может быть больше 124, а с другой—не может быть меньше того же числа, значит, он в точности равен 124. Зная делитель — 124 и частное — 97 809, можно восстановить делимое и далее весь пример.

№ 12

А Т О М=9376.

Пропавший кроссворд

Чтобы восстановить кроссворд, запишем цифры в следующем порядке и обозначим направления слов, начинающихся от цифр, горизонтальными и вертикальными линиями.

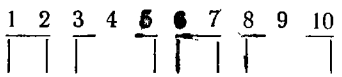
По горизонтали:

1 3 4 6 8 9 11 14 16 17 18 19

По вертикали:

1 2 3 5 6 7 8 10 12 13 14 15

Но цифры в кроссворде указывают только начало слов, а концы их остаются неопределенными. Горизонталь 1 можно продолжить по вертикали 2 и даже дальше — нумерация от этого не изменится. Но, продолжая некоторые слова, можно заметить симметрические группы линий.



Ясно, что это разные строки, но связь их еще очень неопределенна. Можно установить лишь положение двух строчек: верхней (1—2) и ближайшей к центру (8—10). Положение по-

следней строки определяется тем, что горизонтальных слов в этом кроссворде 12, из них половина должна быть над центром. По правилам симметрии можно дорисовать другие линии и поставить цифры 11, 14, 19 (рис. 1).

От цифры 14 начинается вертикаль, поэтому соединяем концы линий, дорисовываем также углы на всех 4 сторонах; тогда станет ясно положение вертикали 13. Слово 12, бесспорно, начинается на горизонтали 11 (рис. 2).

Так как кроссворд симметричный, можем повторить эту линию еще 7 раз (рис. 3) и расставить соответствующие цифры. Остаются цифры 6, 7 и 16, которые образуют квадрат. Его положение легко определяется по номерам слов (рис. 4).

На клетчатой бумаге этот узор можно нарисовать так (рис. 5):

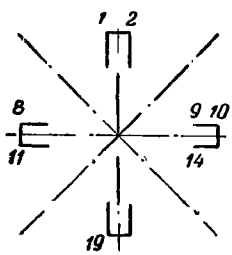


Рис. 1

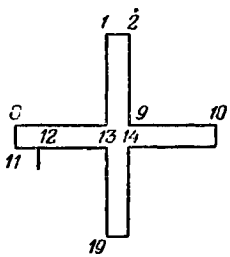


Рис. 2

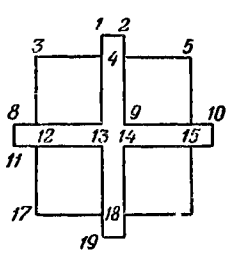


Рис. 3

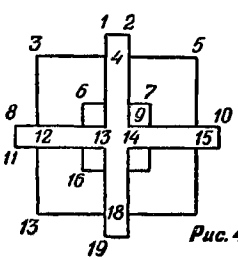


Рис. 4

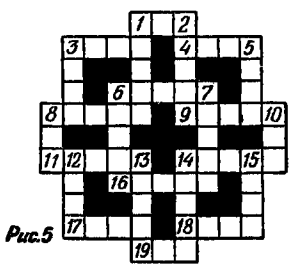


Рис. 5

Ответ к кроссворду

По горизонтали: 1. Паз. 3. Перо. 4. Анод. 6. Мотор. 8. Лемех. 9. Кузов. 11. Титан. 14. Конус. 16. Нагар. 17. Рама. 18. Озон. 19. Лед.

По вертикали: 1. Порох. 2. Замок. 3. Поле. 5. Депо. 6. Метан. 7. Рупор. 8. Лот. 10. Вес. 12. Икар. 13. Накал. 14. Катод. 15. Уран.

ЗНАНИЯ

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ДОСУГИ

Что больше?

Длина большой полуокружности равна сумме длин трех малых полуокружностей:

$$\frac{\pi D}{2} = \frac{\pi d_1}{2} + \frac{\pi d_2}{2} + \frac{\pi d_3}{2}; \quad d_1 + d_2 + d_3 = D.$$

Как велик кубический метр?

1000 *км*.

Определите угол

Если построить диагональ еще одной грани куба, получим равносторонний треугольник, поэтому угол ABC равен 60°.

Щука в бассейне

Из геометрии известно, что прямой угол, вписанный в окружность, опирается на диаметр. Поэтому отрезки пути, которые проплыла щука,— катеты, а диаметр бассейна — гипотенуза прямоугольного треугольника. Длина катетов равна 3 *м* и 4 *м*. Это Пифагоров треугольник. Длина гипотенузы равна 5 *м*.

Колесо со спицами

10 промежутков.

Шесть стаканов

Надо перелить воду из второго стакана в пятый и поставить пустой стакан на место.

Два числа

3 и 111. Эти числа делятся и на 37, так как $111 = 37 \times 3$.

Сколько раз?

По 1 разу в каждом из десятков да еще 10 раз от 40 до 49. Итого 15 раз.

Медиана

Опишите около прямоугольного треугольника окружность. Вы сразу увидите, что и медиана и половина гипотенузы — это радиусы. А они равны.

Простое сложение

В условии не сказано, что нельзя брать одинаковые цифры. Поэтому напишем $14=1+1+1+11$.

Сорок ершей

Пусть Алеша поймал x ершей, Игорь выловил $x+4$ ерша, Саша — $x+8$, Володя — $x+12$, а все вместе — 40. Теперь можно написать:

$$x+x+4+x+8+x+12=40.$$

Откуда $x=4$.

Алеша поймал 4 ерша, Игорь — 8, Саша — 12, Володя—16.

День рождения

Володе 4 года. В самом деле, пусть Володе x лет, а отцу y. По условию сейчас Володя в 11 раз младше отца, то есть $11x=y$.

Через 6 лет: $(x+6)\cdot 5=y+6$.

Через 16 лет: $(x+16)\cdot 3=y+16$.

Через 36 лет: $(x+36)\cdot 2=y+36$.

Решая любую пару уравнений, получим $x=4$. Отцу соответственно исполнилось 44 года.

Задачу можно решить и не прибегая к составлению уравнений. Напишем два ряда чисел:

1	2	3	4	5
11	22	33	44	55

В первом ряду — сколько лет могло исполниться Володе, во втором — отцу. 1 и 11 — отпадает: не реально. Проверим пару чисел: 2 и 22. Через 6 лет Володе будет 8 лет, а отцу 28; $8\cdot 5\neq 28$, то есть первое условие задачи не соблюдено. Третья пара чисел тоже отпадает. $3+6=9$; $33+6=39$; $9\cdot 5\neq 39$. Проверим числа 4 и 44. $4+6=10$; $44+6=50$. Первое условие соблюдено. Проверяем дальше. $4+16=20$; $44+16=60$; $20\cdot 3=60$. Второе условие тоже соблюдено, и т. д. Таким образом, мы можем сказать, что Володе исполнилось 4 года.

Сколько машин?

По условию задачи на стоянке было 3 мотоцикла с колясками. Следовательно, двухколесных и четырехколесных «транспортных единиц» было $75-3=72$. Всего колес на них

приходится 259—9=250. Обозначив число машин x, а число мотоциклов y, составим уравнение:

$$x + y = 72.$$

У машин 4 колеса, у мотоцикла — 2. Отсюда еще одно уравнение:

$$4x + 2y = 250.$$

Решив оба уравнения, получим ответ: 53 автомашины, 19 мотоциклов без колясок и 3 мотоцикла с колясками (по условию задачи).

По остатку

Если остаток меньшего числа — a, то остаток большего — $3a$. Тогда меньшее число $a+a=2a$, а большее $a+3a=4a$.

Следовательно, большее число больше меньшего в 2 раза.

Продавец ошибся

Цена на сахар и уксус кратна трем. Количество килограммов соли и количество кусков мыла тоже кратно трем. Поэтому сумма стоимости всех покупок должна быть кратна трем. Этой кратности нет. Значит, в подсчете есть ошибка.

Средняя скорость

Не подумав, можно ответить: 8 *км/час*.

Примем весь путь за x *км*. Тогда лошадь шла:

$$\frac{x}{2\cdot 12} + \frac{x}{2\cdot 4} = \frac{x}{6} \text{ часов.}$$

Значит, средняя скорость будет $x : \frac{x}{6} = 6$ *км/час*.

Трехзначное число

Число, очевидно, кратно 7, 8 и 9. Значит, оно равно $7\times 8\times 9=504$. Других множителей у него нет, так как при наличии самого меньшего из них, то есть 2, число было бы четырехзначным.

С помощью алгебры

Гоголь.

Скорость автомобиля

Число километров равно числу минут. Значит, скорость автомобиля равна 1 *км/мин*, или 60 *км/час*.

Чемодан

Задача сводится к нахождению 2 чисел, из которых одно вдвое больше другого. При этом если от большего числа отнять единицу и прибавить ее к меньшему, то числа будут равны. Значит, одно число больше другого на 2 единицы. Отсюда большее число — 4, меньшее — 2. Таким образом, путники прошли 6 *км*. Чередований должно быть 5, одно пропущено. Следовательно, чередований было 4.

Любопытное свойство чисел

Да. Это 45 и 90.

Найдите число

37.

Пять двоек

$$26 = 2 \times \left(\frac{22}{2} + 2\right),$$
$$26 = 2 + 22 + \sqrt{2 + 2},$$
$$26 = 2 + 22 + \sqrt{2 \times 2},$$
$$26 = 22 + \sqrt{(2 \times 2)^2},$$
$$26 = \sqrt{22^2} + 2^2,$$
$$26 = \sqrt{22^2} + 2 + 2.$$

Расставьте знаки

$$(1 - 2 + 3 + 4) \times 5 \times (6 + 7 + 8 + 9 + 0) = 900.$$
$$12 \times 3 : [(4 \times 5) + 6 + 7 - 8 - 9 + 0)] = 2{,}25.$$
$$1 + 2 - 3 + 4 + 5 + 6 - 7 - 8 + 9 - 0 = 9.$$
$$1 \times 234 - 56 + (7 \times 8) - 9 - 0 = 225.$$

Семерка из двоек

$$(2 \times 2 \times 2 \times 2 - 2) : 2$$
$$22 : 2 - 2^2 = 7.$$

Возможны и другие решения.

Девятка из десяти цифр

Вот несколько возможных решений:

$$97\,524 : 10\,836 = 9,$$
$$95\,823 : 10\,647 = 9,$$
$$95\,742 : 10\,638 = 9,$$
$$0 \times 12\,345\,678 + 9 = 9,$$
$$1^{(23456789)} + 8 = 9.$$

Без нуля

$$\frac{1289}{1+2+8+9} = 64\frac{9}{20}.$$

Как это сделать?

$$7 + 1 = 8. \qquad 9 - 6 = 3 \qquad 4 \times 5 = 20.$$

В зоопарке

У нерп ног нет, значит 44 ноги принадлежали 11 верблюдам. Их было 6 двугорбых и 5 одногорбых. А нерп — 5.

Отец и дети

Отцу было 48 лет, детям — 2, 5, 8, 11, 14, 17, 20, 23 и 26 лет.

На эскалаторе

100 ступеней.

Сколько им лет?

Папе и маме по 36 лет. Дети — Юра, Толя и Коля — близнецы, им по 6 лет.

Солдаты

Автомобиль проехал за все время 52 *км*. Солдаты находились в пути 2 часа 36 минут.

Кульки с орехами

В 5 кульках содержится соответственно 27, 25, 18, 16, 14 орехов.

Поездка на автобусе

18 *км.*

Брат и сестра

Володе 10 лет, его сестре — 4 года.

Простая арифметика

Через 60 дней, в пятницу.

Кто первый?

Ваня придет первым, а я, если не буду спешить, опоздаю на поезд. Ведь я приду на вокзал к тому времени, когда мои часы будут показывать 16.05. Но 16.05 на моих часах — это в действительности 16.15. Ваня постарается прийти к 15.50 по своим часам, а в действительности в это время будет 15.45.

Какова скорость поезда?

48 *км/час.*

Сколько поездов?

119.

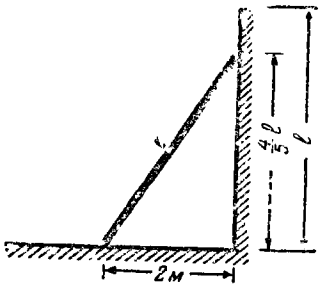
Вес шара

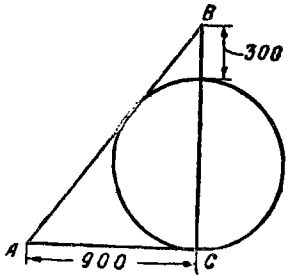
Объем шара равен $\frac{4}{3}\pi R^3$, а его поверхность равна $4\pi R^2$. По условию задачи $\frac{4}{3}\pi R^3 = 4\pi R^2$. Отсюда $R = 3$ *см.* Получилось, что стальной шарик будет размером с мандарин, и его, несомненно, можно поднять.

Лестница

$3\frac{1}{3}$ *м.* $\quad l^2 = 4 + \frac{16}{25} l^2; \quad l^2\left(1 - \frac{16}{25}\right) = 4;$

$$l^2 = 4 \cdot \frac{25}{9}; \qquad l = 3\frac{1}{3} \text{ м.}$$

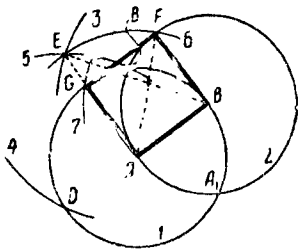




Задача Цинь Цзю-шао

Поперечник круговой стены города равен 900 шагам. Математически задача решается очень сложно. Однако геометрическим масштабным построением решить ее не составляет труда.

Постройте квадрат

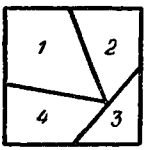


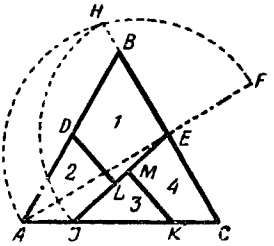
Радиусом AB проводим окружности с центрами в точках A и B. Радиусом A_1B_1 проводим дугу *3* из центра B. Ставим ножку циркуля в точку B_1 и тем же радиусом проводим дугу *4*. Получаем точку D. Из точки D, как из центра, проводим дугу *5* радиусом DB_1. Отмечаем точку пересечения дуг *5* и *3* — точку E. Радиусом AE проводим дуги окружности из точек A и B. На пересечении с окружностями *1* и *2* будут искомые точки G и F. В самом деле пусть $AB=a$, тогда $A_1B_1=a\sqrt{3}$. $BE=a\sqrt{3}$. $AE=\sqrt{(a\sqrt{3})^2-a^2}=a\sqrt{2}$, то есть диагонали квадрата.

Квадрат из треугольника

Поделим отрезок AB пополам. Найдем точку D. Поделим отрезок BC пополам. Найдем точку E. Продолжим AE так, чтобы EF равнялось BE. Найдем середину отрезка AF и опишем полуокружность, опирающуюся на AF, как на диаметр. Продолжим BC до пересечения с полуокружностью и найдем точку H. Далее из центра E опишем дугу HI радиусом EH. Отложим отрезок IK, равный BE. Теперь из точек D и K опустим

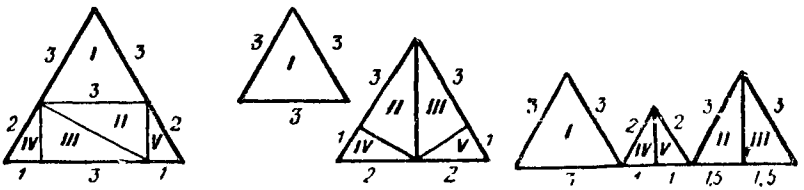
перпендикуляры на отрезок EI. Получим точки L и M. Итак, мы разделили треугольник ABC на 4 части, из которых можно сложить квадрат. Вот как они складываются (см. рисунок).





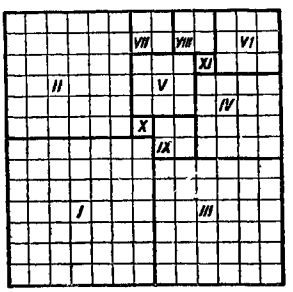
Эта головоломка — одна из наиболее интересных геометрических задач английского «Сэма Лойда» — Генри Дьюденея.

Треугольники из треугольника



Не ошибитесь

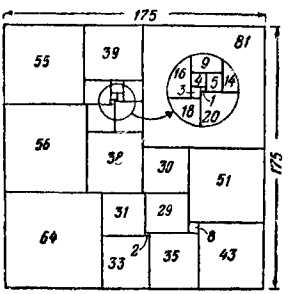
$20 \times 2(20+1) = 840$ спичек.



Сколько квадратов?

Одиннадцать:

I — $7 \times 7 = 49$,	VI — $3 \times 3 = 9$,
II — $6 \times 6 = 36$,	VII — $2 \times 2 = 4$,
III — $6 \times 6 = 36$,	VIII — $2 \times 2 = 4$,
IV — $4 \times 4 = 16$,	IX — $2 \times 2 = 4$,
V — $3 \times 3 = 9$,	X и XI — по одному.



Квадрат из квадратов

Не снимая диска с кольца

715×46=32 890.

Как разделить сотню?

20, 12, 4 и 64.

Вниз-вверх

В начальном положении карандашей запачкан первый сантиметр длины желтого карандаша. При движении синего карандаша вниз пачкается второй сантиметр его длины, а при последующем движении вверх второй сантиметр синего карандаша пачкает второй сантиметр желтого. Таким образом, каждая пара движений вниз-вверх пачкает 1 *см* длины желтого карандаша. 10 пар движений запачкают 10 *см* длины, а вместе с начальным сантиметром будет запачкано 11 *см* длины желтого (а также и синего) карандаша.

Примечание. Эту задачу придумал декан физико-математического факультета Ярославского педагогического института Л. М. Рыбаков при следующих обстоятельствах.

Возвращаясь с охоты, Леонид Михайлович заметил, что его сапоги снизу доверху запачканы грязью именно в тех местах, где они трутся один о другой при ходьбе.

«Что за оказия? — подумал Леонид Михайлович.— По глубокой грязи не ходил, а до колен испачкался».

Теперь и нам с вами ясно, чем объясняется такая «оказия».

Три числа

Если принять искомое число за единицу, то сумма 2 других будет 4. Значит, число n^n— сумма всех 3 чисел — содержит в себе 5 равных частей и должно делиться на 5. Но поскольку по условию n — число простое, число $n = n \cdot n \cdot n...$ может разделиться на 5 только в единственном случае, когда $n=5$. Значит, сумма чисел равна $5^5=3125$. Тогда искомое число $\frac{1}{5} \cdot 3125=625$.

Какое число?

Нам надо найти такое число x, чтобы $164+x=a^2$ и $100+x=b^2$. Здесь a и b — целые числа, причем $a>b$, $a>12$, $b>10$, $a+b>22$. Вычтем из первого уравнения второе. Получим: $64=(a+b)\times(a-b)$. Если $a+b=64$, а $a-b=1$, то $2a=65$. Этого быть не может, так как a — целое число. Рассмотрим другой вариант: $a+b=32$, $a-b=2$. Отсюда $a=17$, $b=15$. Это удовлетворяет условию задачи. Следовательно, $x=125$.

Поездка к знакомым

Время, которое указано в условии задачи, для решения не нужно. Ведь автомобиль двигался с различной скоростью. Задача решается так. Замысловатые ответы водителя указывают, что расстояние от места, где был задан первый вопрос, до города *В* равно двум третям расстояния от *А* до *В*, а расстояние от *В* до места, где был задан второй вопрос, равно двум третям расстояния от *В* до *Б*. Следовательно, расстояние, которое супруги проехали за время между двумя вопросами (оно равно 360 *км*), равно двум третям всего пути. Значит, расстояние между городами *А* и *Б* равно 540 *км*. Решение будет нагляднее, если изобразить его графически (см. рисунок).

Квадрат и куб

Естественнее всего предположить, что искомые числа должны быть четырех- и шестизначными. Это предположение сразу же ограничивает выбор исходного числа сравнительно небольшим рядом чисел — от 47 до 99. Далее мы должны отбросить все числа, оканчивающиеся на 0, 1, 5 и 6, поскольку их квадраты и кубы оканчиваются на ту же цифру, что противоречит условию. Ограничив таким образом выбор исходных чисел, мы сравнительно быстро найдем, что число 69 дает то, что нам нужно. В самом деле, $69^2=4761$; $69^3=328\,509$.

Полиглоты

Если бы на кафедре работали преподаватели, владеющие только испанским и немецким языками, причем одних было бы 70%, а других — 75%, то минимальная доля владеющих сразу двумя языками будет равна $70\%+75\%-100\%=45\%$. Включим в рассмотрение третий язык. Минимальная доля преподавателей, владеющих тремя языками, будет равна $45\%+80\%-100\%=25\%$. И наконец, доля преподавателей, владеющих всеми четырьмя языками, будет равна $25\%+85\%-100\%=10\%$.

Задача о трамваях

Относительные скорости трамваев, идущих вдогонку и навстречу человеку, пропорциональны числу трамваев, поравнявшихся с ним. Следовательно, можно составить уравнение.

$$\frac{x-3}{x+3}=\frac{40}{60}.$$

Отсюда $x=15$ *км/час*.

Пешком и на автобусе

Если отдыхающие добрались до места назначения на 15 минут раньше, чем обычно, то, следовательно, шофер автобуса сэкономил это время, не доехав до станции. Иначе говоря, в момент встречи с отдыхающими ему оставалось еще ехать до станции 7,5 минуты, или 3,75 *км*. Автобус должен был прибыть на станцию в 5 часов, значит, его встреча с отдыхающими произошла в 4 часа 52,5 минуты. К моменту встречи отдыхающие, приехавшие с четырехчасовым поездом, уже были в пути 52,5 минуты и прошли за это время 3,75 *км*. Значит, их скорость равнялась приблизительно $4^2/_7$ *км/час*.

Два пешехода

Представим себе, что поезд неподвижен, а путники мчатся мимо него. Тогда второй путник промчится мимо поезда за 9 секунд, а первый — за 10 секунд. Иначе говоря, за каждые 9 секунд движения второй пешеход выигрывает у первого 1 секунду. Из условия задачи следует, что второй путник миновал поезд через 20 минут 9 секунд (или 1209 секунд) после первого. Следовательно, чтобы догнать первого, он должен затратить времени в 9 раз больше: $1209\times9=10\,881$ секунду (3 часа 1 минуту 21 секунду).

Девятью цифрами

Вот одно из возможных решений:
$98-76+54+3+21=100$.

Коровы, лошади и куры

Пусть число коров — A, число лошадей — B, число кур — C. $A(A+B)=C+120$. Из этого уравнения следует, что C не

может равняться 2, так как 122 разлагается только на 2 сомножителя: 2 и 61; следовательно, если $C=2$, то A тоже должно быть равно 2. А это противоречит условию задачи.

2 — единственное простое четное число. Следовательно, C должно быть нечетным. Нечетной будет и сумма $C+120$. Эта сумма равна произведению $A(A+B)$. Значит, оба сомножителя должны быть нечетными. Отсюда следует, что или A, или B должно быть четным числом (иначе сумма $A+B$ будет четной). A не может равняться 2 (тогда произведение будет четным). Таким образом, $B=2$. $A^2+2A-120=C$ или $(A-10)\times\times(A+12)=C$.

Поскольку по условию C — простое число, значит, один из сомножителей должен равняться единице. Очевидно, что $A-10=1$, или $A=11$. Тогда $C=23$.

Сколько способов?

Если на концах какого-либо диаметра поместить числа A и a, а на концах соседнего диаметра поместить числа B и b, то по условию $A+B=a+b$. Отсюда $A-a=b-B$, то есть разности противоположно расположенных чисел должны быть равны между собой.

В этом ключ к отысканию всех решений задачи.

Очевидно теперь, что для решения задачи надо разбить все данные целые числа от 1 до 10 на 5 пар с одинаковыми разностями чисел в каждой паре. Простое испытание показывает, что возможны только 2 группы пар, удовлетворяющих этому условию:

а) с разностью = 1	б) с разностью = 5
1 — 2	1 — 6
4 — 3	7 — 2
5 — 6	3 — 8
8 — 7	9 — 4
9 —10	5 —10

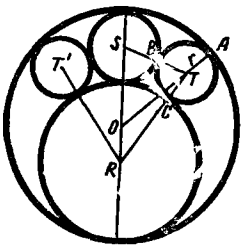
Расположив эти числа по кругу, получаем 2 основных решения: одно из них представлено на рисунке в условии задачи.

Все остальные решения можно образовать из основных, перемещая пары чисел с одного диаметра на другой, так как чередование пар внутри одной группы может быть произвольным. Так, рядом с парой 1—2, разместившейся на первом диаметре, можно поместить на втором диаметре пару 4—3, или пары 6—5, 8—7, или 10—9. Это дает 4 различных решения.

В каждом из получающихся положений можно поместить любую из оставшихся 3 пар на третьем диаметре. Это дает $4 \times 3 = 12$ решений.

В каждом из них 2 возможности для размещения оставшихся 2 пар на четвертом и пятом диаметрах. Это приводит к $12 \times 2 = 24$ решениям для каждой группы пар чисел. Всех решений 48. Число решений равно удвоенному числу перестановок из 4 элементов.

Задача о калибрах



Простейший способ решения задачи — геометрический. По существу, здесь надо найти диаметр окружности, которая касалась бы одновременно внешнего круга и двух внутренних. Обозначим радиус искомой окружности через r. Тогда $OT = AO - AT = 3/2 - AT = 3/2 - r$. $RT = 1 + r$. $ST = 1/2 + r$. Заметим, что $\triangle STO$ и $\triangle OTR$ имеют одну и ту же высоту, но поскольку $SO = 1$ и $OR = 1/2$, то площадь треугольника STO вдвое больше площади треугольника TOR. Используем известную формулу Герона: $S = \sqrt{p(p-a) \times (p-b) \times (p-c)}$, где p — полупериметр, а a, b и c — длины сторон. Для большего треугольника

$$p = \frac{1}{2}\left[1 + \left(\frac{1}{2} + r\right) + \left(\frac{3}{2} - r\right)\right] = \frac{3}{2}.$$

Для меньшего треугольника

$$p = \frac{1}{2}\left[\frac{1}{2} + \left(\frac{3}{2} - r\right) + (1 + r)\right] = \frac{3}{2}.$$

Отношение площадей этих 2 треугольников можно выразить так:

$$\left(\frac{3}{2}\right) \times \left(\frac{1}{2}\right) \times (1 - r) \times (r) = 4\left(\frac{3}{2}\right) \times (1) \times (r) \times \left(\frac{1}{2} - r\right).$$

Или, после упрощения, $1 - r = 4 - 8r$. Откуда $r = 3/7$ *см*. Следовательно, диаметры калибров, предлагаемых слесарем, должны быть 6/7 *см*.

Наибольшее произведение

Задача решается так. Надо вспомнить правило, если сумма 2 чисел постоянна, то их произведение увеличивается по

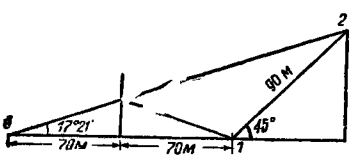
мере уменьшения их разности. Это правило легко доказать. Пусть $x+y=k$; $x-y=d$. Возведем оба уравнения в квадрат и вычтем их одно из другого. Получим $4xy=k^2-d^2$. Отсюда ясно, что произведение чисел xy тем больше, чем меньше d.

Поскольку очевидно, что наибольшие цифры должны стоять в крайних разрядах слева, составим последовательность цифр, руководствуясь вышеприведенным правилом. Иначе говоря, будем стремиться к тому, чтобы меньшая из 2 складываемых цифр в каждом разряде относилась к большему числу. Тогда разность между числами будет минимальной.

9	96	964	9642	9642
8	87	875	8753	87531

Произведение чисел 9642 и 87 531 и будет наибольшим.

От столба к столбу



Независимо от того, какой точки стены коснулся победитель, расстояние от этой точки до старта (точка *1*) равно расстоянию до точки *3*. (Это легко следует из равенства соответствующих треугольников.) Итак, кратчайший путь бегуна от старта (*1*) до финиша (*2*) равен расстоянию по прямой от точки *3*, симметричной точке старта, до финиша.

Кто последний?

Математическое правило, положенное в основу игры-задачи «Кто последний?», заключается в кратности чисел.

33 спички составят 32+1 спичка. Число 32 имеет кратные: 2, 4, 8, 16, 32.

Сколько же нужно брать каждый раз спичек, чтобы всегда взять последнюю спичку, учитывая, что больше трех одновременно брать нельзя?

Надо брать каждый раз столько спичек, чтобы сумма взятых обоими игроками была всегда равна кратному (2, 4...)+1. Таким образом, вы должны всегда брать столько спичек, чтобы в сумме со спичками, взятыми вашим партнером во время предыдущего хода, они составляли любое нечетное число (3, 5, 7, 9 и т. д.).

В том же случае, если оба игрока знают это правило, выигрывает тот, кто начнет игру, взяв 1 спичку.

Магический квадрат

	12	1	4	18	0
7	19	8	11	25	7
0	12	1	4	18	0
4	16	5	8	22	4
9	21	10	13	27	9
2	14	3	6	20	2

Секрет магического квадрата раскрывается поразительно просто. Таблица квадрата образована двумя рядами чисел: 12, 1, 4, 18, 0 и 7, 0, 4, 9, 2. Сумма всех чисел равна 57.

Напишите первый ряд чисел по горизонтали над квадратом, а второй ряд—по вертикали у левой стороны квадрата.

Число, записанное в первой клетке квадрата (первый ряд, первая колонка), 7+12 и т. д.

Таким образом, каждое число в квадрате представляет собой сумму пары чисел из 2 исходных рядов. Эта пара исключается, когда вы кладете монету на число. Условия фокуса составлены так, что всякий последующий раз монета кладется на числа, находящиеся в разных рядах и колонках. Сумма 5 чисел, покрытых монетами, всегда будет равна общей сумме исходных чисел.

Зная секрет, вы можете сами построить волшебный квадрат. Сколько будет клеток в квадрате, какие числа будут использоваться для его построения — все это совершенно не влияет на «магическое» свойство квадрата.

В гостях у жителей другой планеты

59 детей и 7 щупалец. Счет велся по семиричной системе.

ЭРУДИЦИЮ НА ПРОВЕРКУ

Два шкива

Ремень охватывает шкивы лучше, когда они вращаются по часовой стрелке. В этом случае нижняя часть ремня прижата к шкивам вследствие того, что она натянута, а верхняя, прогибаясь благодаря своему весу, также прижимается к шкивам.

Сила трения больше, чем при вращении против часовой стрелки. Скольжение ремня начнется при большей нагрузке на шкив, а значит, и мощность можно будет передать бо́льшую, чем при вращении в противоположном направлении.

Шар, куб и цилиндр

Первым достигнет низа куб, вторым — шар, последним — цилиндр. Шар и цилиндр потратят часть энергии на вращение, что соответственно уменьшит их скорость.

Кто прав?

1. Прав Семен. Площадь сечения пучка уменьшится: $S^1 = S\cos\alpha$, но скорость капель возрастет во столько раз, во сколько уменьшилась площадь сечения пучка: $v^1 = \frac{V}{\cos\alpha}$.

2. Прав Олег. Во время парения птицы равновесие весов не нарушится, так как птица все время должна отбрасывать воздух вниз, чтобы создать подъемную силу, поддерживающую ее в воздухе. При этом воздух, отбрасываемый вниз, будет создавать добавочное давление на дно ящика, и средняя величина этого давления как раз будет равна весу птицы. Во время взлета и резких движений птицы величина этого давления может изменяться, и тогда весы начнут качаться около положения равновесия.

Странное колесо

Все быстро вращающиеся тела обладают способностью сохранять направление оси вращения постоянным.

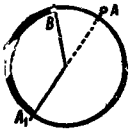
Как точно взвесить?

Первый способ. Положить взвешиваемый предмет на любую чашку весов и уравновесить чем-либо, например дробью. Затем предмет снять и на эту же чашку весов поставить гири, уравновесив ими дробь. Поставленные гири, очевидно, и укажут истинный вес предмета.

Второй способ. Взвесить предмет дважды, ставя гири сначала на одну чашку весов, а затем — на другую. Если в первом случае вес предмета p, а во втором — q, то истинный вес равен $\sqrt{p-q}$.

На стадионе

При ходьбе и беге каждая нога половину времени находится в движении, а половину стоит. Значит, ступня выбрасывается со скоростью вдвое большей, чем бежит спортсмен, то есть 18 *м/сек*.



Гвоздь и обруч

Геометрическое место искомых точек на рисунке обведено жирной линией.

Две тележки

Натяжение нити, привязанной к левой тележке, равно 2 *кГ*, в то время как натяжение нити правой тележки при ускоренном движении груза и тележки меньше 2 *кГ*. Поэтому левая тележка обладает бо́льшим ускорением и доедет до края стола быстрее.

В какую сторону?

Против часовой стрелки.

Три ведра

В третьем ведре деревянный брусок погрузился меньше, чем в первом и во втором ведрах. Значит, он вытеснил меньше воды. Ведра были полными, поэтому в третьем ведре воды больше, чем в остальных. Так как вес бруска и гири во всех 3 ведрах одинаков, то третье ведро тяжелее других.

Шар в ведре

А — 12 *кГ* (вес ведра с водой минус вес воды, вытесненной шаром, плюс вес объема воды, равного объему шара).

Б и *В* — 13,75 *кГ* (вес ведра с водой минус вес воды, вытесненной шаром, плюс вес шара).

Что покажут весы?

Весы покажут сумму весов стеклянной трубки и столба ртути внутри трубки над уровнем ртути в чашке.

Весы, вес, нагрузка

1. 685 *г* и 5,1 *кГ*.

Верхний динамометр покажет разницу между весом тела и весом вытесненной им воды. Нижний — вес сосуда с водой плюс вес вытесненной телом воды.

2. На нуле.

Человек до момента приземления находится в свободном падении. Следовательно, человек, весы и груз были невесомы.

3. Поровну.

Задача равносильна следующей. Штанга с грузом 20 *кГ* покоится на 2 опорах разной высоты. Груз подвешен к середине штанги.

Из условия равновесия штанги следует: $N_1+N_2=20$ *кГ* (N_1 и N_2 — силы реакции опор) и $N_1 a\cos\alpha=N_2 a\cos\alpha$ (α — угол наклона штанги к горизонту, a — расстояние от точки подвеса груза до опоры). Следовательно, $N_1=N_2$.

4. 16 *кГ*.

После того как парашют с грузом достиг максимальной скорости, груз продолжает опускаться с этой максимальной скоростью, то есть он движется равномерно. Это означает, что действующие на груз силы взаимно уравновешиваются: сила веса груза уравновешивается силой натяжения строп парашюта.

5. $2\frac{2}{3}$ *кГ*.

Многим, наверное, показалось, что 3 *кГ*. Это было бы правильным, если бы система находилась в покое. Однако груз 2 кГ движется вниз с ускорением (меньшим, чем ускорение свободно падающего тела).

Обозначим силу натяжения веревки p *кГ*. Тогда груз 1 *кГ* поднимается под действием силы $p-1$ *кГ*, а груз 2 *кГ* опускается под действием силы $2-p$ *кГ* (очевидно, что $1<p<2$).

Так как масса грузов равна соответственно $\frac{1}{g}$ и $\frac{2}{g}$, а ускорение равно силе, деленной на массу, то груз 1 *кГ* будет подниматься с ускорением $\frac{P-1\times g\ м/сек^2}{1}$, а груз 2 *кГ* опускаться с ускорением $\frac{2-P\times g\ м/сек^2}{2}$. Эти ускорения должны быть одинаковыми по величине, так как грузы соединены натянутой веревкой, то есть $(p-1)\times g=\frac{(2-p)\times g}{2}$, откуда $2(p-1)=$ $=2-p$.

Решая это уравнение, получим $p=\frac{4}{3}$ *кГ*.

Так как веревка образует две ветви, то на блок действует сила $2p=\frac{8}{3}=2\frac{2}{3}$ *кГ*.

Показание динамометра будет равно $2\frac{2}{3}$ *кГ* (вес блока не учитываем).

С другим решением вы можете познакомиться, взяв в библиотеке книгу Я. Перельмана «Знаете ли вы физику».

6. Динамометр показывает нагрузку на одну из опор. Если стержень сделан из однородного материала, то эта нагрузка равна половине веса стержня.

7. Не нарушится.

Этой задаче 300 лет. Ее придумал Галилей и на опыте убедился, что в первый момент, как только было открыто отверстие и вода начала вытекать из верхнего сосуда, но еще не достигла дна нижнего сосуда, весы отклонились в сторону противовеса (в это время вода, содержащаяся в струе, как бы снята с весов, она находится в свободном падении). Когда струя достигает дна нижнего сосуда, система возвращается к положению равновесия.

За время Δt из верхнего сосуда выливается порция воды весом P. Вода получает при этом количество движения $m \cdot \Delta v$ и сообщает нижнему сосуду импульс силы $F\Delta t = m \cdot \Delta v = mg \cdot \Delta t$, так как $\Delta v = g \cdot \Delta t$. Отсюда $F = mg$. Но $mg = P$. Таким образом, P численно равно F, и равновесие системы во время перетекания воды не нарушается.

8. В случаях а), в), г) стрелка показывает меньше 1 *кГ*, в случае б) — больше 1 *кГ*.

9. Нет. Шар перетянет.

Поддерживающая сила воздуха для шара была больше, чем для маленькой гирьки.

10. Чашка со стаканом перетянет.

Это равносильно тому, если в стакан с водой долить воду в объеме, равном объему воды, вытесненному пальцем.

Шар с брильянтами

Таможенник опустил шары в ведро с водой. Один из шаров неустойчиво покачивался на поверхности — центр тяжести его находился не в центре шара. Именно в этом шаре были спрятаны драгоценности.

Постоянство Олега

1. Прав Олег. Давление в сосуде перед кранами *Д*, *Е* и *Ж* будет меньше давления атмосферы. Поэтому, как только откроют любой из названных кранов, воздух устремится внутрь сосуда. Уровень воды в нем понизится до первоначального.

2. Прав Олег. Давление во всасывающей трубе *А* меньше атмосферного. Отверстие в ней нарушит работу насоса.

3. Прав Семен. Максимальная теоретическая высота всасывания воды равна 10,3 *м*. Нагнетать же воду можно и на бо́льшую высоту.

4. Прав Аркадий. Масло легче воды, и чтобы уравновесить давление атмосферы, столб масла должен быть выше столба воды.

Лед и пробка

Ни в первом, ни во втором случае уровень воды в стакане не изменится, так как не изменится давление на его дно. Это давление определяется положением уровня воды в стакане.

Авария котла и пресса

Пар, так же как газ, обладает очень большой сжимаемостью; жидкости же, наоборот, чрезвычайно слабо сжимаемы; поэтому пар под сравнительно небольшим давлением (15 атмосфер), расширяясь, может совершить гораздо бо́льшую работу, чем жидкость, находящаяся под давлением 600 атмосфер.

Два бруска

Бруски плавали, значит, их вес равен весу воды в объеме погруженной части. В обоих случаях вес брусков остался без изменения. Значит, объемы погруженных их частей равны. Так как полные объемы брусков равны между собой, то глубина погружения верхнего бруска в обоих случаях будет одинаковой.

Форма сосуда

Вес тела — 200 *г*. Оно потеряло в растворе 150 *г*. Значит, его объем 100 *см*^{3}. При емкости сосуда 250 *см*^{3} объем раствора будет 250—100=150 *см*^{3}.

Так как сосуд налит до половины высоты, то при цилиндрической форме объем раствора должен быть 250 : 2=125 *см*^{3}. Фактически же он занимает 150 *см*^{3}. Значит, сосуд имеет форму усеченного конуса, у которого площадь дна больше площади входного отверстия.

Температура кипятка

Вода быстрее закипает в сосуде с шероховатой поверхностью. Это объясняется тем, что пузырьки пара быстрее всего образуются на выступающих неровных точках поверхности

сосуда и температура вскипания жидкости приближается к 100°.

В сосуде с очень гладкой поверхностью образование пузырьков затрудняется, вследствие чего вода закипает медленнее.

Что же касается температуры кипятка, то она одинакова и в том и другом случае.

Две снежинки

На этот вопрос ответить можно по внешнему виду снежинки. Чем сложнее форма снежинки, тем с большей высоты она упала, так как в течение всего времени ее падения продолжается процесс кристаллизации — присоединения к ней новых частиц влаги. Следовательно, снежинка, изображенная на рисунке слева, упала с меньшей высоты, чем правая.

О дереве и металле

Ощущение «степени» холода или тепла при соприкосновении нашего тела с каким-нибудь предметом определяется количеством тепла, которое отдает или получает наше тело в единицу времени. Теплопроводность у металла больше, чем у дерева. Если металл и дерево нагреты до одинаковой температуры, более высокой, чем температура нашего тела, то при соприкосновении с нашим телом металл сообщит ему в единицу времени больше тепла, чем дерево. Если же металл холоднее нашего тела, то он отнимет от последнего в единицу времени опять-таки больше тепла, чем дерево. Поэтому в первом случае металл кажется теплее дерева, а во втором — холоднее. Очевидно, что при температуре нашего тела, когда обмена теплом не будет, и металл и дерево будут на ощупь казаться одинаково нагретыми.

Как поступить?

Скорость охлаждения пропорциональна разности температур нагретого тела и окружающего воздуха. Поэтому следует сразу несколько охладить кофе, влив в него молоко, чтобы дальнейшее остывание происходило медленнее.

Зеркала и точка

20 *см*.

Нужны ли очки?

Буквы под стеклами кажутся меньше — значит, стекла вогнутые. Владелец очков близорук. На стадионе он наденет очки.

Запыленное зеркало

Каждая крупинка отражается в зеркале, и ее отражение находится на линии, соединяющей крупинку и отражение глаза. Этого вполне достаточно, чтобы увидеть крупинки расположенными в ряды, как бы хаотически ни располагались они. Конечно, в зеркале без стеклянного слоя вы этого не увидите.

Свет и тени

7 источников света. 6 темных полос являются пересечениями 7 отдельных теней от 7 источников света.

Неподвижный кадр

Лента в киноаппарате передвигается не плавно, а рывками: каждый кадр на мгновение останавливается перед объективом, отбрасывая в этот момент на экран изображение.

Во время передвижения ленты лучи света, идущие из аппарата, автоматически прерываются с помощью вращающегося заслона (обтюратора). Благодаря большой скорости этого процесса раздражение зрительных нервов наблюдателя не успевает произойти за момент разрыва световых лучей, вследствие чего экран кажется нам непрерывно освещенным.

Движущаяся перед экраном рука запечатлевается у нас в глазах лишь в те мгновения, когда экран освещается. Перемещений руки во время затемнения мы не видим. Поэтому при каждом последующем освещении экрана предмет представляется нам как бы перескочившим некоторое расстояние. Таким образом, вместо одного плавно движущегося предмета мы воспринимаем ряд его раздельных изображений. Это служит признаком того, что аппарат работает и лента движется.

Который час?

Красная радуга наблюдается в последние 5—10 минут перед заходом солнца.

26 июля солнце в Москве заходит (смотрим по календарю, безразлично за какой год — этот или прошлый) примерно в 20 часов 50 минут по московскому времени. На железных дорогах СССР время тоже московское. Значит, часы на перроне свердловского вокзала показывали примерно 20 часов 40 минут.

Реактивный самолет

Самолет пролетел путь AB за столько времени, за сколько прошел звук AC. Так как AC равно AB, то, пренебрегая временем на поворот головы, можно сделать вывод, что скорость самолета равна скорости звука. При минус 10° скорость звука 325 *м/сек*.

Значит, скорость самолета 1170 *км/час*.

Что покажет вольтметр?

1—3 *в* (элементы соединены последовательно).

2—1,5 *в* (элементы соединены параллельно).

3—1,5 *в* (это тоже параллельное соединение, схема фактически не отличается от предыдущей).

4—0 (э.д.с. элементов действуют навстречу одна другой, и тока в цепи не будет).

Почему молчал динамик?

Фон в динамике вызывает лишь прикосновение к гнездам адаптера в приемнике или усилителе, работающем на переменном токе. А Колин приемник был батарейным.

Знакомые числа

Вот какой физический смысл заключают в себе числа, приведенные в задании:

9,81 — ускорение свободно падающего тела (в *м/сек*) в поле тяготения Земли на уровне океана (рис. *2*).

1,118 — количество серебра (в миллиграммах), отлагающееся на катоде при прохождении через раствор азотнокислого серебра одного кулона электричества (рис. *6*).

71 620 — коэффициент в формуле $M = 71\,620\,\frac{N}{n}$, с помощью которой определяют величину крутящего момента двигателя по его мощности и числу оборотов вала (рис. *13*).

0,24 — численный коэффициент в формуле $Q=0{,}24\ I^2\ Rt$, служащей для определения количества тепла, выделяемого при прохождении электрического тока по проводнику (рис. *4*).

760 — высота в миллиметрах ртутного столба, уравновешивающего атмосферное давление (рис. *10*).

0 — температура таяния льда (рис. *1*).

$6{,}02 \cdot 10^{23}$ — число Авогадро: число атомов кислорода (изотоп O_{16}), содержащихся в 16 *г* этого кислорода, то есть в одном моле (рис. *9*).

300 000 — скорость (в *км/сек*) распространения электромагнитных колебаний в вакууме (рис. *8*).

22,4 — объем (в литрах при температуре таяния льда) 1 грамм-молекулы газа (рис. *12*).

1033 — высота в сантиметрах водяного столба, уравновешивающего нормальное атмосферное давление на уровне океана (рис. *14*).

100 — температура *N* (в градусах Цельсия) кипения воды при нормальном давлении (рис. *3*).

273,16 — стольким градусам ниже нуля (100-градусной шкалы, или шкалы Цельсия) соответствует нуль шкалы по Кельвину — шкалы абсолютных температур (рис. *11*).

427 — числовое значение механического эквивалента теплоты. При переходе механической энергии в тепловую 427 килограммометрам соответствует 1 килограмм-калория (рис. *7*).

780 — при нагревании на это количество градусов по Цельсию (точка Кюри) железо теряет свои магнитные свойства (рис. *5*).

Польза и вред

Рисунки *7* и *16*. Нагревание проводника при прохождении через него электрического тока используется в электрической плитке, для чего спираль плитки делают из проволоки, имеющей высокое удельное сопротивление. В линиях электропередач это же нагревание проводника влечет за собой невозвратимые потери энергии, и потому сопротивление линий стремятся сделать возможно более низким.

Рисунки *2* и *12*. Реакция, возникающая при выбрасывании продуктов сгорания,— это та сила, которая движет ракету. Но эта же сила оказывается вредной, когда она толкает назад пушечный ствол. Чтобы эта сила не отбрасывала назад пушку после каждого выстрела, у современных орудий есть специальное устройство — тормоз отката, уменьшающий силу отдачи за счет того, что работа этой силы совершается на большем пути.

Рисунки *8* и *10*. Центробежное ускорение полезно используется в регуляторе паровых машин и турбин. Но оно оказывается нежелательным, когда мы имеем дело с поездом, идущим по криволинейному пути. В этом случае ускорение стремится столкнуть колеса с рельсов. Чтобы противодействовать центробежному ускорению, рельсы на криволинейных участках устанавливают с некоторым наклоном в сторону центра кривизны пути. При этом равнодействующая веса вагона и центробежной силы будет перпендикулярна плоскости опоры.

Рисунки *4* и *11*. Трение скольжения создает в тормозе автомобильного колеса ту силу, которая останавливает машину, когда шофер нажимает на педаль тормоза. Когда же речь идет о вращающихся валах и осях, трение скольжения выступает как вредная сила, и его стремятся ослабить, применяя различного рода смазки и подшипники, в которых трение скольжения заменено трением качения.

Рисунки *6* и *15*. Сейсмограф — прибор для регистрации колебаний земной коры — стремятся сделать возможно более чувствительным даже к слабым толчкам. Напротив, амортизаторы и рессоры — конструкции, созданные для того, чтобы гасить и делать более плавными колебания, возникающие в транспортных и иных машинах.

Рисунки *5* и *14*. Способность металлов расширяться при нагревании полезно используется в реле, которое, например, заставляет мигать сигнал поворота автомобиля. В этом реле биметаллическая пластинка, нагреваемая электрическим током, приобретя определенную температуру, резко искривляется и разрывает электрическую цепь. Остынув и выпрямившись, она снова замыкает цепь и т. д. Способность металлов расширяться при нагревании становится часто помехой в конструкциях. Из-за нее, например, при укладке железнодорожного пути приходится оставлять между рельсами зазор, чтобы их концы в летнюю жару не упирались один в другой, а при дальнейшем нагреве путь не был искривлен.

Рисунки *1* и *13*. Всякое изменение давления внутри жидкости передается с большой скоростью. В потоке, заключенном в трубу, при резкой его остановке может возникнуть высокое давление. Это так называемый гидравлический удар. Такой удар используется для того, чтобы поднимать воду на высоту. На этом основано действие насоса типа «Гидротаран». Чаще, однако, гидравлический удар оказывается вредным. И потому, скажем, обыкновенный водопроводный кран устроен так, чтобы он не мог очень быстро перекрывать ток воды, то есть не мог бы вызвать гидравлический удар, способный разрушить водопроводные трубы.

Рисунки *3* и *9*. В любом проводнике, находящемся в сфере действия изменяющегося электромагнитного поля, возникает наведенный электрический ток. Если таким проводником является металлический сердечник трансформатора, то возбуждаемый в сердечнике ток вреден, так как он вызывает ненужное нагревание сердечника, а на это расходуется энергия. Чтобы уменьшить такого рода потери, сердечники изготовляют из специального трансформаторного железа. Подобные же «паразитические» токи (токи Фуко) оказываются полезными, когда используются для нагрева деталей высокочастотным полем. Высокочастотный (ВЧ) нагрев — технологический прием, широко применяемый теперь в машиностроении и других отраслях народного хозяйства.

Превращение энергии

Буквами на этой табличке обозначены следующие виды энергии: *М* — механическая, *Т* — тепловая, *Э* — электрическая, *Х* — химическая, *ЭМ* — электромагнитная.

1. Механическая энергия давления пресса осуществляет химическое превращение кристаллов белого фосфора в красный фосфор (при 12 тысячах атмосфер).

2. Трансформатор превращает электрическую энергию одних параметров (напряжение, сила тока) в электрическую энергию с другими параметрами.

3. Сфокусированная параболическим зеркалом лучистая энергия Солнца превращается в фокусе этого зеркала в тепло, используемое для плавки металла или нагрева воды.

4. Рентгеновы лучи, попадая на светочувствительный слой фотопленки, производят химическую реакцию, благодаря которой фиксируется теневая картина, возникающая при просвечивании этими лучами частей тела или каких-либо изделий.

5. Коронный разряд — свечение ионов воздуха в электрическом поле высокого напряжения.

6. Некоторые кристаллы способны при резком механическом воздействии (ударе) испускать легкое свечение.

7. Обычный жук-светлячок, гнилушка или лабораторная реакция соединения перекиси водорода с органическим веществом люцегениином служат примером перехода химической энергии в лучистую.

8. Электродвигатель, получая электрическую энергию, превращает ее в механическую (вращение вала двигателя).

9. Химические источники тока — в обиходе батареи — распространенное средство получения электрической энергии за счет химической.

10. Один из труднейших по скрупулезности экспериментов позволил профессору П. Н. Лебедеву доказать, что световой поток способен оказывать давление на встретившуюся ему поверхность. В наши дни лучи лазеров, в которых достигнута высокая концентрация лучистой энергии, показывают способность развивать давление в сотни тысяч атмосфер.

11. Разного рода генераторы тепловых и гидравлических станций служат для выработки электрической энергии за счет потребления механической.

12. Тепло, раскалившее волосок электрической лампы, превращается в световой поток.

13. В обычной бытовой электроплитке электрическая энергия превращается в тепловую.

14. Тепловая энергия пара превращается в механическую с помощью паровой машины.

15. Термогенератор, работающий, например, от тепла керосиновой лампы, способен преобразовывать это тепло в такое количество электрической энергии, что ее оказывается достаточно для питания радиоприемника.

16. Химическая энергия, сконцентрированная в порохе, при выстреле превращается в механическую энергию газовых струй, толкающих снаряд и откатывающих ствол пушки.

17. Трение скольжения — один из наиболее распространенных случаев перехода механической энергии в тепловую.

18. Фотоэлемент — устройство, способное превращать лучистую энергию в электрическую.

19. В доменной печи при высокой температуре идут химические реакции, в результате которых происходит восстановление железа.

20. Во время зарядки автомобильный аккумулятор поглощает электрическую энергию, которая благодаря электролизу превращается в химическую.

21. Костер, так же как печи и различные топки, превращает химическую энергию топлива в тепловую.

22. Горелка газовой плиты — источник тепла. Чайник, стоящий на плите,— потребитель тепловой энергии. В этом случае тепло остается теплом, но меняется его характеристика, например температура.

23. Если разобраться в механизме действия люминесцентной лампы, то окажется, что в ней происходит превращение лучистой энергии одного вида в другой: излучения паров ртути

(имеющие неприятный «мертвенный» цвет) возбуждают свечение люминофоров, покрывающих стенки лампы. Люминофоры могут давать свет различной окраски.

24. Подобно другим формам энергии, механическая так же способна к изменению вида. Кривошипно-шатунный механизм способен превращать энергию прямолинейного движения в энергию вращательного движения, и наоборот.

25. Химическая энергия.

Какой принцип

Один из наиболее универсальных принципов, охватывающий огромное многообразие явлений, сформулирован французским физиком ле Шателье. Принцип этот гласит: «Изменение внешних условий вызывает в физико-химической системе, находящейся в равновесии, реакции, противодействующие этим изменениям».

Если мы рассмотрим с этой точки зрения явления, изображенные на рисунках, то обнаружим, что:

1 — экстраток, возникающий при размыкании цепи, направлен таким образом, что создаваемое им магнитное поле возбуждает в проводнике э.д.с., стремящуюся предотвратить исчезновение тока.

2 — балерина, согнув ногу, уменьшает момент инерции своего тела. Увеличение скорости вращения позволяет сохранить момент количества вращательного движения.

3 — плавление льда, при котором заметно возрастает поглощение льдом тепла (скрытая теплота плавления), как бы стремится помешать дальнейшему нагреванию льда.

4 — ток, возбуждаемый в проводнике, движущемся в магнитном поле, направлен таким образом, что создает магнитное поле, противодействующее перемещению проводника.

5 — кипение воды, связанное, как и плавление льда, с повышенным поглощением тепла, создает условия, мешающие дальнейшему повышению температуры воды.

6 — нагревание, сопровождающее гашение извести, противодействует этой химической реакции, поскольку при более высокой температуре уменьшается скорость реакции образования $Ca(OH)$.

7 — охлаждение, сопровождающее растворение в воде солей, есть противодействующая реакция, поскольку при понижении температуры растворимость уменьшается.

Формулы и явления

1) $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ — формула для определения периода качания маятника.

2) $P_1V_1 = P_0V_0$ — формула, позволяющая рассчитать давление в сосуде с газом при изменении объема этого сосуда.

3) $E = \frac{mv^2}{2}$ — по этой формуле вычисляется кинетическая энергия тела.

4) $v = \frac{m_1v_1}{m_2}$ — формула, устанавливающая сохранение количества движения.

5) $Q = 0{,}24I^2Rt$ — по этой зависимости определяют количество тепла, выделяемого проводником, нагреваемым электрическим током.

6) $\angle\alpha = \angle\varphi$ — это запись закона: угол отражения луча равен углу падения.

7) $\frac{\sin\alpha}{\sin i} = n$ — формула, определяющая коэффициент преломления луча при переходе из одной среды в другую.

8) $F = \frac{mv^2}{R}$ — формула для определения величины центробежной силы.

9) $I = mr^2$ — формула момента инерции.

10) $F = ma$ — математическая формулировка первого закона Ньютона.

Что произошло?

1. Площадка, на которой стоит стакан с водой, приведена во вращение.

2. Тележку, на которой размещены шар и весы, толкнули по направлению слева направо.

3. Между свечой и экраном, на котором видны кольцевые тени, поставлена пластина с маленьким круглым отверстием.

4. Резиновый мяч можно разбить как стеклянный, если его на некоторое время окунуть в жидкий воздух.

5. Электроды подключены к батарее, однако перед этим батарея была повернута так, что знаки полюсов поменялись по сравнению с левым изображением.

6. Паровоз пришел в движение, вследствие чего неподвижному наблюдателю кажется, что повысилась тональность его гудка.

7. Железный стержень с алюминиевой шайбой на конце был вставлен в проволочную спираль, по которой пропущен постоянный ток.

8. Для того чтобы пробка вылетела из бутылки, достаточно дунуть в горлышко бутылки.

9. Маятник может колебаться около точки, находящейся выше точки подвеса, если ускорение, действующее на него, направлено вверх, иначе говоря, если он движется вниз с ускорением бо́льшим, чем ускорение поля тяготения Земли.

В условиях невесомости

1. Переливать жидкости в невесомости проще всего с помощью давления воздуха или другого газа. Переливать следует из закрытого сосуда по шлангу в другой закрытый сосуд.

2. Кипение воды будет затруднено, так как в жидкости не будет конвективных токов (значит, замедлится распределение тепла по объему). Не будут всплывать также пузырьки, что еще осложнит дело. На дне сосуда будут появляться перегретые места, попадая на которые вода будет бурно вскипать, как бы взрываться, что может привести к выплескиванию воды из сосуда.

3. Единственные пригодные в данном случае часы — наручные. В действии их механизма не принимает участия сила тяжести.

4. Для поворота вокруг продольной оси можно применить дополнительные сопла, действующие в тангенциальном направлении (по касательной к телу ракеты). Можно поступить иначе: внутри ракеты закрутить маховик в сторону, обратную той, в которую совершается поворот ракеты. Тело ракеты повернется, подчиняясь закону сохранения количества движения.

Для изменения направления полета необходимо вначале установить ее главные двигатели по оси, перпендикулярной прежнему направлению. (Очевидно, следует повернуть всю ракету.) Время работы главных двигателей надо определить расчетом, помня, что новая траектория совпадает по направлению с диагональю прямоугольника, стороны которого образованы первоначально полученным импульсом и импульсом, меняющим направление полета.

5. Взвешивать в прямом смысле нельзя — мы можем определять не вес, а массу тела. Это можно сделать, воспользовавшись законом Ньютона $F=ma$. Но для этого, прикрепив «взвешиваемую» массу к пружинным весам, надо сообщить

всей ракете или системе весы — груз вполне определенное ускорение.

6. Искусственную тяжесть можно создать, приведя ракету во вращение. Точнее говоря, мы будем иметь дело не с полем тяготения, а с центробежной силой. Можно воссоздать вес, переведя ракету на торможение. Но это не всегда отвечает общей задаче полета.

7. Да, нужен! И он будет работать исправно, то есть переводить кривошипно-шатунный механизм через «мертвые точки». Маховик будет работать потому, что он, потеряв вес, сохраняет свою массу. А этого достаточно.

Найдите пáры

Рисунок *1* иллюстрирует явление несмачиваемости. Оно используется в полиграфии (рис. *В*), в частности, при офсетной печати, когда печатная форма воспринимает краску (а потом оттискивает ее на бумагу) лишь той частью поверхности, которая хорошо смачивается краской. Остальная часть печатной формы обрабатывается химически так, что краска ее не смачивает.

Рисунок *2* показывает способность металла к упругой деформации. Это же свойство, скажем, закаленной стали, полезно служит в рессорах (рис. *Е*).

Рисунок *3* — рикошетирование камешка, брошенного под небольшим углом к поверхности воды. Скакать подобным образом по жидкости камешек может потому, что жидкость практически несжимаема и ее реакция на удар почти такая же, как и у твердого тела. На несжимаемости жидкости основано действие гидравлического пресса (рис. *Д*).

Рисунок *4* показывает свойство тел расширяться при нагревании. В технике это свойство используется довольно широко. В частности, для прочного соединения деталей. Например, бандаж колеса железнодорожного вагона надевается на него в нагретом состоянии. После охлаждения бандаж прочно охватывает колесо (рис. *Б*).

На рисунке *5* изображен капилляр. Свойство жидкости просачиваться в достаточно тонкие полости используется, например, для подачи керосина из резервуара керосиновой лампы (фонаря) к ее горелке (рис. *А*).

Способность призмы разлагать свет (рис. *6*) используется в спектральном анализе, позволяющем по характеристике спектра узнать, атомы каких элементов излучают свет (рис. *Г*).

Шесть вопросов о воде

1. Лед используется как хорошее средство для охлаждения из-за того, что при его таянии поглощается большое количество тепла.

2. В системах охлаждения вода применяется как вещество, имеющее исключительно высокую теплоемкость.

3. Скольжение по льду облегчается водяной пленкой, образующейся при таянии льда под действием повышенного давления на него санного полоза или лезвия конька.

4. Замерзая, вода увеличивается в объеме. Это и вызывает разрушение самых твердых горных пород.

5. Вода при 4° тепла имеет наибольшую плотность и находится у дна реки. Благодаря этому прекращается конвективное перемещение воды в вертикальном направлении и дальнейшее остывание воды не происходит.

6. Отработанный пар применяется в качестве источника тепла, так как при превращении в воду он выделяет очень большое количество тепла, поглощенного при парообразовании.

Удвоение силы тяжести

1. Так как подъемная сила крыла находится в прямой зависимости от плотности воздуха, то можно считать, что наши винтовые самолеты и вертолеты смогут подняться в воздух. Смогут подняться в воздух и летательные аппараты легче воздуха.

2. Маятниковые часы начнут спешить, так как частота колебаний маятника зависит от величины земного притяжения. Гири часов менять не было бы необходимости. Пружинные наручные часы показывали бы верное время.

3. Показания пружинных весов при взвешивании одного и того же груза вдвое превосходили бы показания коромысловых весов.

4. Мощность гидросиловых установок значительно бы выросла, так как выросла бы энергия, заключенная в 1 $м^3$ воды, поднятой на высоту 1 *м*. Мощность ветросиловых установок также увеличилась бы, так как увеличился бы вес каждого кубического метра воздуха.

5. Осадка кораблей не изменилась бы.

6. Мощность двигателей, приводящих в движение поршневые и центробежные насосы, надо будет увеличить. Мощность двигателей воздуходувок для той же производительности (весовой) можно почти не изменять.

7. Ртутный барометр можно не переделывать.

8. Работа электрокипятильников и установок для производства льда потребовала бы больших затрат энергии, так как вода при повышенном давлении кипит при более высокой температуре, а замерзает при более низкой.

9. Климат земного шара стал бы несколько более сухим в связи с тем, что вода испарялась бы медленнее.

10. Изменились бы, например, скорость звука, давление воздуха на уровне моря и т. д.

«Перевертыши»

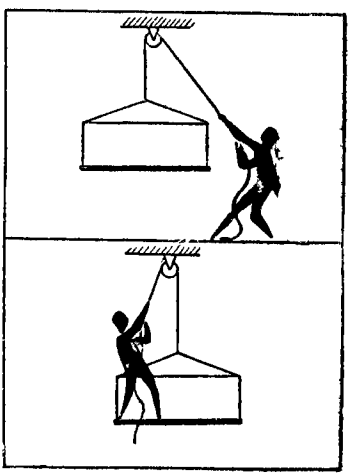
Под нечетными номерами — названия явлений, которые изображены прямыми рисунками.

Под четными номерами — названия явлений, изображенных перевернутыми рисунками.

1 — переливание газа более тяжелого, чем воздух. *2* — переливание газа более легкого чем воздух. *3* — вращение стакана с водой на веревке. *4* — стакан с водой висит на веревке. *5* — струя теплого воздуха. *6* — струя холодного воздуха. *7* — бумажная метелочка, получившая электрический заряд. *8* — бумажные листочки, висящие под действием силы тяжести. *9* — притягивание электромагнитом железного кольца. *10* — сбрасывание электромагнитом алюминиевого кольца. *11* — равновесие воздушных шаров. *12* — равновесие сосудов с жидкостью.

Неподвижный блок

Общепринято считать, что выигрыш в силе может дать только блок с подвижной осью, а блок с неподвижной осью только изменяет направление силы, а выигрыша не дает. Действительно, схема (рисунок вверху) выигрыша в силе не дает, и если площадка весит 30 *кГ*, то и человек тянет вниз с силой 30 *кГ*; если человек перемотает 3 *м* троса, то и площадка поднимется на 3 *м*.



Но если человек станет на площадку и будет подниматься вместе с ней при помощи того же неподвижного блока, то даст ли это выигрыш в силе?

Рассмотрим схему (рисунок внизу). Здесь площадка с человеком висит на 2 нитях и общий вес распределится на обе нити поровну. Человек тянет за одну нить, и, следовательно, потребная сила вдвое меньше, чем их общий вес. Если вес человека и площадки составляет 90 *кГ*, то для подъема потребуется сила не 90 *кГ*, а только 45 *кГ*, но зато при подъеме на 3 *м* нужно перемотать 6 *м* троса, так как одновременно укорачиваются 2 нити. Проигрыш в пути еще раз подтверждает наличие выигрыша в силе.

Два кирпича

Кирпичи начнут скользить одновременно. Ведь оба кирпича давят на доску с одинаковой силой, а значит, одинаковы и силы трения, которые приходится им преодолевать. Удельные силы трения, приходящиеся на каждый квадратный сантиметр площади соприкосновения кирпичей с доской, конечно, не равны. Но общие силы трения, действующие на кирпичи, равные произведению удельной силы трения на площадь поверхности соприкосновения, будут одинаковы.

Два сосуда

Закон Архимеда говорит, что тело, погруженное в жидкость, испытывает действие выталкивающей силы, равное весу вытесненной им жидкости. При полном погружении сосудов узкий сосуд вследствие того, что воздух в нем сожмется сильнее, вытеснит меньше воды, чем широкий. Следовательно, для удержания узкого сосуда в погруженном состоянии нужна несколько меньшая сила.

На качелях

Когда один из мальчиков будет раскачиваться на качелях, возникнет центробежная сила. Она будет увеличиваться от нуля до максимума в нижней точке. В моменты нахождения качелей в крайних точках натяжение каната будет уменьшаться. Вследствие этого другой мальчик на своих качелях будет то подниматься, то опускаться.

Мяч в ведре

Вращающееся ведро с водой можно рассматривать как некое подобие сепаратора, ось вращения которого расположена горизонтально. В сепараторе, как известно, частицы (в нашем случае мяч), имеющие плотность меньшую, чем плотность среды, в которой они плавают, смещаются по направлению к оси вращения.

Следовательно, при вращении ведра уровень погружения мяча в воду будет меньшим по сравнению с тем случаем, когда ведро неподвижно.

Точка скольжения

Чем выше поднялся по лестнице человек, тем больше усилие, стремящееся сдвинуть нижний конец лестницы. Когда это усилие превысит силу трения, лестница начнет скользить. Чуть сдвинувшись с места, она начнет скользить все больше, во-первых, потому, что будет увеличиваться усилие в точке соприкосновения лестницы с полом, а во-вторых, оттого, что трение скольжения меньше, чем трение покоя.

Два явления

Объемный электрический заряд в проводниках с электрическим током равен нулю. Действуют лишь магнитные силы, которые при одинаковом направлении токов и заставляют притягиваться проводники один к другому.

В катодных же пучках участвуют только электроны — объемный электрический заряд этих пучков не равен нулю. Силы взаимодействия электрических полей между пучками ввиду одноименности их зарядов будут силами отталкивания. Магнитные же поля катодных лучей слишком слабы и не могут противодействовать силе электрического взаимодействия.

Струя из водопроводного крана

В водопроводной магистрали вода находится под повышенным давлением (в несколько атмосфер). При течении воды по трубе это давление вследствие действия сил вязкости постепенно падает почти до атмосферного, под которым и вытекает вода из полностью открытого крана.

Если зажать кран пальцем, течение воды в трубе почти пре-

кращается, а потому исчезает и падение давления внутри трубы.

Таким образом, вода у оставшегося малого отверстия крана оказывается под давлением, существующим в магистрали, то есть под давлением в несколько атмосфер. Тоненькая струйка воды, выбрасываемая этим высоким давлением, приобретает гораздо большую скорость, чем вода, вытекающая из полностью открытого крана.

При совсем маленьком отверстии скорость истечения воды уменьшится вследствие большого падения давления в самом отверстии.

Вверх по эскалатору

Если человек поднимается по лестнице эскалатора с постоянной скоростью, то среднее давление его на лестницу останется неизменным (равным весу человека). Следовательно, и сила, с которой электродвигатель должен тянуть лестницу, остается неизменной. Однако поднимающийся по лестнице эскалатора человек раньше достигнет вершины эскалатора, а значит, и путь, пройденный эскалатором за все время подъема человека наверх, будет меньше, чем в том случае, когда человек на лестнице неподвижен. Поэтому работа, затраченная электродвигателем эскалатора на подъем движущегося человека, будет меньше, чем работа на подъем неподвижного (остальную часть работы совершит человек). Развиваемая же электродвигателем мощность останется неизменной, так как меньшая работа будет совершена за соответственно меньшее время.

Вращающийся зайчик

Потный палец оставляет на стекле тонкие полосы и продолговатые капельки жира. От этих концентрических кругов свет отражается примерно так же, как от бороздок граммофонной пластинки, то есть в виде двух узких секторов, находящихся в плоскости, которая соединяет 3 точки: глаз, центр зеркала и зайчик. Водя зайчиком вокруг глаз, вы увидите вращение «пропеллера».

Искры в стакане чая

Каждый пузырек вызывает мелкие волны, свет от которых отражается так же, как от бороздок граммофонной пластинки. Из-за малой величины секторы видны как искорки. Плоскость,

которая определяет их направление, проходит через отражение лампы, глаз и место, куда поднялся пузырек. Этим объясняется радиальное направление искорок.

Что вы знаете об искрах?

1. Воздух при атмосферном давлении выдерживает электрическое напряжение не больше 30 000 *в* на сантиметр (при хорошо отполированных электродах диаметром не меньше 1 *см*). При острых электродах электрическая «прочность» воздуха имеет меньшее значение. При расчесывании волос гребешком могут возникать искры длиной в несколько миллиметров. Для возбуждения таких искр необходимо напряжение в несколько тысяч вольт; при таком же напряжении работают и мощные гидро- и турбогенераторы. Но ток искры, возникающий при трении, мал и длится он миллионные доли секунды. Поэтому работа, производимая искрами, возникающими на гребешке, ничтожна. Эти искры не способны зажечь даже самый легковоспламеняющийся материал.

2. Температура газа определяется скоростью движения молекул этого газа. Под влиянием электрических сил электроны и молекулы, несущие электрические заряды, приобретают очень большие скорости. Под действием напряжения всего в 1 *в* электроны получают скорость, соответствующую температуре 7600°С. Частицы газа в искре имеют скорости, соответствующие температурам в несколько раз более высоким, чем та, что царит на поверхности Солнца. Такой же космической температурой обладает и светящийся газ в неоновых и аргоновых лампах, в ртутных выпрямителях и т. п. Но так как в искре от гребешка огромными скоростями обладает только небольшое число молекул, то эта искра не может ни оплавить, ни поджечь гребешок.

Мощность молота

Молот весом, например, 1 *кГ*, поднятый на высоту 1 *м*, обладает запасом энергии в 1 килограммометр. Если подъем молота производился в течение 1 секунды, то при этом развивалась мощность 1 килограммометр, то есть в 1/75 лошадиной силы. Запасенная в молоте энергия выделяется при ударе о плиту. Чем короче путь торможения молота, тем больше развиваемое молотом усилие, так как работа всегда равна произведению силы на путь. Мощность, развиваемая при ударе, обратно пропорциональна времени соударения. Давление, раз-

виваемое молотом, равно усилию, поделенному на площадь соприкосновения молота и плиты.

При ударе о податливую свинцовую плиту вышеприведенный молот может развить мощность в десятки лошадиных сил и давление в несколько сот атмосфер.

При ударе о стальную плиту на короткое время возникает давление в тысячи атмосфер, а мощность может иметь значение сотни и даже тысячи лошадиных сил.

Мокрое полотенце

Вода будет стекать со свешивающегося конца полотенца. Полотенце, намокнув, благодаря капиллярным силам будет работать как сифон.

Тень от мухи

На столе появится увеличенное изображение волоска лампочки, состоящее из слабой полутени. Точно такое же изображение волоска, только светлое на темном фоне, получилось бы, если бы вместо мухи к лампе поднесли лист бумаги с отверстием такой же величины.

Итак, муха может давать изображение, как любая линза, только негативное. На этом явлении можно основать даже новый способ фотографии: представьте себе фотоаппарат без передней стенки, с черной бусинкой в центре камеры (ее можно заменить стеклом с черной точкой). Изображение, правда, получится слабое, но современная фотографическая техника позволяет усилить контраст во много десятков раз и сделать снимок похожим на обыкновенный.

Но у таких «отрицательных линз» имеется крупный недостаток — с уменьшением размеров линзы изображение существенно слабеет, а с увеличением ее становится менее резким.

Зимой и летом

1. Зимой звуки распространяются медленнее, чем летом, так как холодный воздух более плотен и, следовательно, скорость звука меньше.

2. Когда в Северном полушарии зима, Земля проходит наиболее близкую к Солнцу часть своей траектории — эллипса. Следовательно, зимой Солнце сильнее притягивает любые предметы, находящиеся на поверхности Земли, чем летом. Днем сила солнечного притяжения вычитается из силы

земного притяжения, поэтому вес предмета равен разности этих сил. Ночью же силы солнечного и земного притяжения складываются. Из этого следует, что в дневное время летом гиря весит больше, чем зимой, а в ночное время зимой гиря тяжелее, чем летом.

Универсальный глаз

Чтобы фокусное расстояние глаза сохранялось одинаковым и в воздухе и под водой, нужно, чтобы отсутствовало преломление лучей, идущих от удаленных предметов, на передней поверхности роговицы. Следовательно, эта поверхность должна быть плоской.

Капли на стекле

Из-за движения вагона все капли, попадающие на окно, оказываются вытянутыми по диагонали. В крупных каплях основная масса воды собирается внизу, и во время движения нижняя часть капли оказывает наибольшее лобовое сопротивление воздуху. Наклонный, нависающий нижний край капли отклоняет вниз встречную струю воздуха, и именно отклоняющаяся струя своим трением создает вращение воды в вертикальной плоскости. Только в некоторых каплях, которые оказались наклонными в противоположную сторону (например, от слияния двух капель), воздух отклоняется преимущественно вверх и вращение получается обратным. Но верхний край этих капель менее выпукл, и, кроме того, нижний край отклоняет небольшую струйку воздуха вниз, что тормозит обратное вращение; по этим двум причинам оно гораздо медленнее, чем было вращение в большинстве обычных капель.

На какой высоте?

Вода кипит при 0°С при давлении в 4,579 *мм* ртутного столба. Чтобы атмосферное давление упало до такой величины, надо подняться на высоту примерно 41 *км*.

Путешествие на Марс

1. Маятниковые часы на Марсе будут отставать, так как в формулу движения маятника ускорение силы тяжести g входит в знаменатель, а на Марсе оно втрое меньше, чем на Земле. Значит, период колебаний маятника T будет больше.

2. Пробивная способность пули на Марсе будет почти такой же, как на Земле; скорость пули за счет уменьшения сопротивления воздуха будет чуть-чуть больше.

3. Велосипедист разовьет при том же мускульном усилии несколько бóльшую скорость, чем на Земле, вследствие меньшего сопротивления воздуха и меньших потерь на трение.

4. Условия езды велосипеда на поворотах изменятся вследствие меньшего притяжения, центробежная сила (оставшаяся неизменной) играет на Марсе бóльшую роль, и преодолеть ее труднее. Поэтому велосипедист на повороте должен сильнее наклоняться внутрь дуги.

5. Автомобильная катастрофа будет иметь при той же скорости автомобилей такие же грозные последствия, как и на Земле. Ведь масса автомобиля не изменяется, и его кинетическая энергия остается такой же, как и на Земле.

6. Погружение судна при той же нагрузке, что и на Земле, не изменится. Степень погружения зависит от соотношения между удельным весом тела и удельным весом жидкости. Но в данном случае и судно и вода становятся легче в одинаковой степени.

7. Сварить на Марсе яйца вкрутую невозможно. Вследствие разреженности воздуха вода закипит при температуре более низкой, чем необходимо для свертывания белка.

Схемы и приборы

1. Детекторный приемник. 2. Рентгеновская трубка. 3. Трансформатор. 4. Электронно-лучевая трубка. 5. Катушка Румкорфа. 6. Телефон.

Зарядите аккумуляторы

1. Правильно. Минусовый зажим заряжаемой батареи должен быть соединен с минусовым зажимом источника тока, а плюсовый — с плюсовым.

2. $И_1$ — амперметр; $И_2$ — вольтметр.

3. Необходим амперметр. При зарядке важно пропустить через аккумулятор ток определенной силы в течение определенного времени. Контроль силы тока осуществляют с помощью амперметра.

4. Э.д.с. заряженной батареи из 6 банок составляет $1{,}7 \times 6 = 10{,}2$ *в*. Следовательно, для полного заряда батареи необходимо, чтобы э.д.с. динамо-машины превышала 10,2 *в*.

5. Чтобы бесполезно не расходовать энергию на нагревание реостата, лучше вывести его сопротивление до минимума и регулировать силу тока, меняя э.д.с. динамо-машины.

6. Можно. Для зарядки аккумуляторы соединяют в 2 параллельные ветви по 3 последовательно соединенные банки в каждой.

7. Следует в схему включить реле обратного тока. Если почему-либо ток в зарядной цепи потечет в обратном направлении (например, когда напряжение в сети станет ниже допустимого), реле сработает и разомкнет цепь.

Кто прав?

Прав Олег. Общее сопротивление гирлянды уменьшилось, а напряжение в сети осталось прежним. Поэтому мощность, выделяемая гирляндой, увеличится и света она будет давать больше.

Три пары наушников

Третья пара наушников — пьезотелефоны. Превращение электрической энергии в звуковую происходит в них с помощью пластинок, вырезанных из кристаллов кварца или особых солей. Эти пластинки при подведении к ним электрического напряжения изменяют свои размеры, приводя в движение окружающие частицы воздуха, что воспринимается ухом как звук.

Пьезокристаллы постоянный ток не проводят, поэтому омметр постоянного тока покажет обрыв цепи, даже если телефоны исправны.

Что произойдет?

Согласно термоэлектрическому эффекту Пельтье левый спай должен охладиться, а правый согласно эффекту Джоуля нагреться. Значит, слева газ сожмется, а справа расширится, то есть изогнутый столбик жидкости сдвинется, поднявшись в левом колене и опустившись в правом.

Задача, созданная у распределительного щита

Отсутствовал контакт нулевого провода. К электродвигателям же были подведены все 3 фазы, и потому двигатели продолжали работать. Это и помогло электрику докопаться до причины неисправности. Для доказательства в таких случаях

надо взять контрольную лампу, приставить один конец провода к заземленному предмету, а другим попробовать все 3 фазы — лампочки в описанном случае должны загораться.

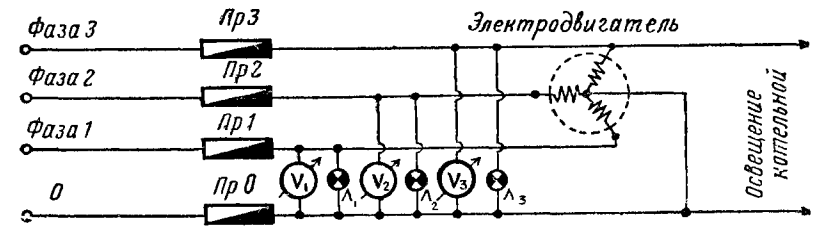


Рис 1

На рисунке 1 показана упрощенная принципиальная схема соединений электродвигателя, ламп и вольтметра, как ее обычно рисуют в учебниках. Обмотки электродвигателя соединены на звезду (так обычно делается в сети 380/220 *в*), но для решения задачи это (как и количество двигателей) не имеет принципиального значения.

В этом случае, если пользоваться принципиальной схемой, условия задачи не будут соответствовать указанным в задаче

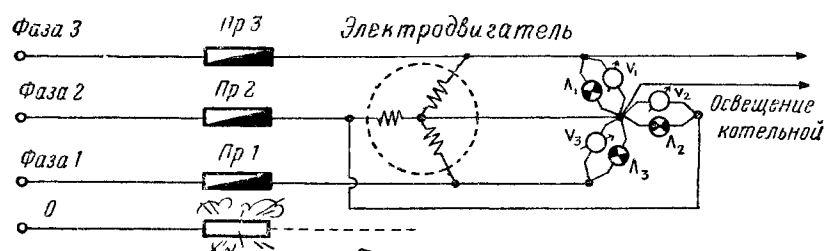


Рис. 2

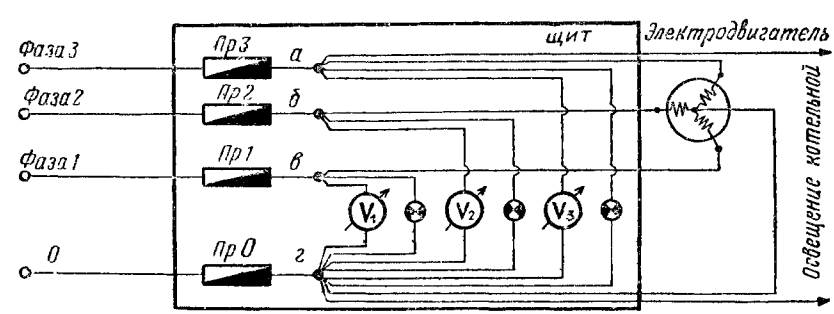


Рис. 3

(рис. 2), где предохранитель (*Пр*) в цепи *О* показан сгоревшим.

По такой схеме и лампочки будут гореть и вольтметры будут показывать напряжение, так как они включены во все 3 фазы. Даже включение освещения в котельной, нарушив баланс фаз, не погасит лампочки и не сведет стрелки вольтметров на нуль.

Значит ли, что случай, описанный у Диковченко, невозможен? Здесь-то и оказывается, что книжных знаний недостаточно, необходим еще практический опыт.

Перечертим принципиальную схему рисунка 1 так, чтобы она соответствовала реальному, существующему на практике монтажу. Такая схема показана на рисунке 3, где буквами *а*, *б*, *в* и *г* обозначены шпильки щита, от которых делается разводка проводов.

Отсутствие контакта нулевого провода в точке *г* не повлияет на работу электродвигателя (или группы двигателей), но ни вольтметры, ни лампы не будут работать, так как их цепи будут разорваны.

Это может случиться, если лопнет шпилька *г* (рис. 4) и все нулевые провода повиснут в воздухе.

Рис. 4

Отсюда видно, что для решения некоторых задач необходимы не только знания основ науки и техники, но и монтерская рабочая смекалка.

Магнит и кольцо

При падении магнита сквозь кольцо в кольце возбуждается э.д.с. индукции и возникает индуцированный ток. Направление этого тока, по закону Ленца, таково, что магнитное поле, создаваемое им, взаимодействуя с полем падающего магнита, препятствует его движению. Поэтому падение магнита сквозь металлическое кольцо будет происходить с меньшим ускорением, чем ускорение свободного падения.

Какой электромагнит сильнее?

Правый электромагнит будет сильнее притягивать железные и стальные предметы, так как при пропускании тока на концах сердечника возникают разноименные магнитные полюсы. Магнитные силовые линии замыкаются через притягиваемый предмет. В левом электромагните образуются одноименные полюсы, и через предмет пойдет меньше силовых линий.

Птицы на проводе

При включении высокого напряжения на перьях птицы возникает статический электрический заряд, вследствие чего перья топорщатся и расходятся (как расходятся кисти бумажного султана, соединенного с электростатической машиной). Это, очевидно, неприятно птицам, и они слетают с провода.

Ученые записки Петра Верхоглядкина

Записка 1

Петя неправ. Под водой человек становится не близоруким, а дальнозорким. На воздухе световые лучи собирает внешняя роговая оболочка глаза. Она-то и создает изображение на сетчатке, а хрусталик лишь немного помогает в этом. Другое дело под водой. Показатели преломления воды и жидкости, находящейся внутри глаза, почти одинаковы, и лучи проходят сквозь роговицу, не преломляясь. Хрусталик же настолько незначительно отклоняет лучи, что четкое изображение получить практически невозможно. Чтобы получить какой-то эффект, Пете следовало бы взять очки со стеклами «плюс 100 диоптрий», то есть с фокусным расстоянием 1 *см*.

Записка 2

Опыт описан правильно (его можно повторить), но вывод неверен. Спицы не кажутся неподвижными, а неподвижны на самом деле; точка вращающегося колеса, в которой оно касается земли, на мгновение останавливается, мгновенная скорость ее здесь равна нулю. Вот почему, если ваш взгляд фиксируется в определенной точке на земле, вы видите нижнюю часть колеса вместе со спицами неподвижной.

Записка 3

То, что видел Петя, нельзя назвать радугой. Петя видел не радугу, а гало вокруг Луны. Лунная радуга видна только в стороне, противоположной Луне.

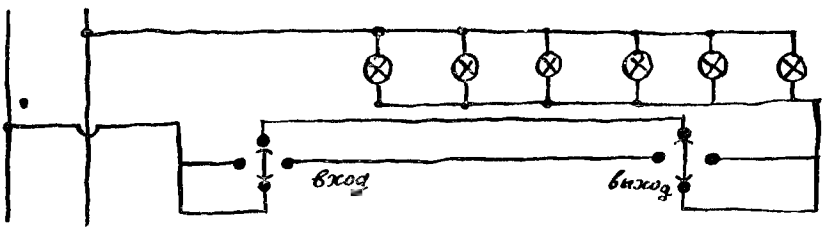
Записка 4

Вывод неверен. Смена времен года зависит от наклона земной оси, а не от расстояния до Солнца. Ближе всего к Солнцу Земля бывает ежегодно около 1 января. В это время в Северном полушарии зима, а в Южном — лето.

Записка 5

В части опыта Петя прав. Объяснение путаное. Целый камертон звучит в руке потому, что центр тяжести его остается неподвижным: ножки камертона колеблются в противофазах, то есть движутся всегда в противоположные стороны (см. схему). У камертона со сломанной ножкой, когда он совершает колебания такого же типа, как и прежде, центр тяжести не остается неподвижным. Чтобы камертон зазвучал, нужно приложить внешнюю силу (зажать рукоятку в тиски). Если ножку держать в руке, то крепление не будет достаточно жестким, и камертон звучать, как прежде, не будет.

Записка 6



Вот эта схема. Лампочки можно включать и выключать, не раздумывая, как при входе в овощехранилище, так и при выходе из него.

Что за продукты?

Сода — N_2CO_3, крахмал — $C_6H_{10}O_5$, уксус — CH_3COOH, соль — $NaCl$, сахар — $C_{12}H_{22}O_{11}$, мыло — $C_{17}H_{35}COONa$.

Найдите ошибки

1. На высоте 8000 *м* без маски? Тут уж летчику не до улыбки. Лучше всего ему спрятаться под колпак герметически изолированной кабины.

2. Подключить аккумулятор—источник постоянного тока—к одной обмотке трансформатора и ждать, что в другой появится ток,— бессмысленно.

3. Увы, ртуть замерзает при 39° ниже нуля. Здесь нужен спиртовой термометр.

4. При 1000° магнит уже не притянет железо.

5. Никогда не лейте воду в кислоту! Надо наоборот, и не струей, чтобы брызги летели, а потихонечку.

6. Если в линию электропередачи подать ток напряжением 220 *в*, то на другом конце этой 500-километровой линии тщетно потребители будут ждать, пока закипит вода в чайнике или накалится спираль электроплитки.

7. Что ж, никелирование крана возможно, только плюс и минус надо поменять местами.

8. 40? Не может быть! Должно быть 2,5—3,0 атмосферы.

9. 100°? Заблуждение. На высоте Монблана кипяток будет холоднее примерно на 20°.

10. Не долетит шар до стратосферы: лопнет. Слишком сильно надут. Чем выше забирается шар, тем он больше раздувается: падает окружающее давление, а давление внутри шара остается прежним. Если собрались в стратосферу, не переполняйте шар.

11. Поршневой всасывающий насос на такую высоту воду не поднимет. Он может поднять воду лишь на 10,3 *м*, да и то лишь теоретически, а на практике и того меньше.

12. Червячная пара работать не будет — ручка не там. Ведущее звено в червячной передаче — червяк, а ведомое — зубчатое колесо.

Химический ребус

Штатив, треножник, водород, горелка, серебро, пробирка, сетка, цинк, сера, реторта, хлор, зажим, натрий, мышьяк, ерш, углерод, кислород, вода, тигель, ванадий, бензол, калий, чашка, гелий, колба, свинец, чашка, весы, воронка, никель.

«Широко распростирает химия руки свои в дела человеческие...»

Дайте формулы

1 — вода (H_2O). *2* — мел ($CaCO_3$). *3* — окись углерода (CO). *4* — углекислый газ (CO_2). *5* — поваренная соль ($NaCl$). *6* — ртуть (Hg). *7* — медь (Cu).

Что как называется?

Бура — Борнокислый натр — $Na_2B_4O_7$.
Каломель — Хлористая ртуть — $HgCl$.
Мел — Углекислый кальций — $CaCO_3$.
Медный купорос — Сульфат меди — $CuSO_4$.
Глауберова соль — Сернокислый натрий — Na_2SO_4.
Негашеная известь — Окись кальция — CaO.
Нашатырь — Хлористый аммоний — NH_4Cl.
Поваренная соль — Хлористый натрий — $NaCl$.
Поташ — Углекислый калий — K_2CO_3.
Питьевая сода — Бикарбонат натрия — $NaHCO_3$.
Сулема— Двухлористая ртуть — $HgCl_2$.
Угарный газ — Окись углерода — CO.

Приборы и формулы

А (прибор для получения хлористого водорода) — 1.
Б (прибор для получения этилена из спирта) — 6.
В (аппарат Киппа для получения углекислого газа, сероводорода, водорода) — 4.
Г (озонатор) — 3.
Д (прибор для демонстрации возгонки йода) — 2.
Ж (прибор для демонстрации крекинга керосина) — 5.
Е (газометр — прибор для собирания, хранения и измерения объема газа) — 7.

Что здесь написано?

Золото, нашатырь, аммиак, нитробензол, известняк, европий, сода, индий, ляпис, ацетилен.

Из первых букв слов образуется фраза: «Знание — сила».

Что из чего?

1 — Г, Л, В, К. 2 — А, Д, П, И. 3 — Т, Н, О. 4 — Р, О. 5 — М, Б, С. 6 — З, О, И. 7 — Е, Х, У, Ж.

Найдите «родственников»

1 и 9 — углеводороды; 2 и 12 — углеводы; 3 и 10 — основания; 4 и 5 — химические элементы; 6 и 14 — органические кислоты; 7 и 13 — карбонаты (соли угольной кислоты); 8 и 11 — неорганические соли.

Кто прав?

1. Семен. Реакция между газообразным хлором и водородом на ярком солнечном свету протекает очень интенсивно. 2. Все трое. 3. Семен. Металлический натрий хранят в банке с керосином.

Желтые линии

Нет, не стоит. Спектроскоп показал присутствие элемента натрия. Откуда он мог взяться? Известно, что дворники иногда посыпают тротуар поваренной солью, чтобы утрамбованный ногами пешеходов снег таял и легче счищался скребками. Химическая формула поваренной соли NaCl; в ней есть элемент натрий.

Ученые и открытия

1. М. В. Ломоносов — закон сохранения вещества.
2. Г. Деви — электролиз поваренной соли.
3. Н. Д. Зелинский — противогаз.
4. А. М. Бутлеров — теория химического строения вещества.
5. Д. И. Менделеев — периодический закон элементов.
6. М. Бертло — искусственные жиры.
7. А. Лавуазье — доказательство, что воздух не простое вещество, а смесь газов.
8. С. В. Лебедев — синтетический каучук.

Кто они?

А — шофер; Б — электромонтер; В — летчик; Г — радист; Д — токарь; Е — печатник; Ж — сварщик.

Рисунки — попарно

А — 16, Б — 17, В — 1, Г — 12, Д — 2, Е — 14, Ж — 13, З — 3, И — 5, К — 4, Л — 6, М — 15, Н — 9, О — 18, П — 7, Р — 8, С — 11, Т — 10.

Что к чему?

Бронзу сверлят сверлом с углом при вершине, равным 140°, для стали этот угол равен 118°, для эбонита — 90°, для твердой резины — 60°.

Без помощи эксперимента

Расстояние между головками болтов останется неизменным. Взаимное движение болтов в данном случае можно сравнить с движением человека, который поднимается по эскалатору с такой же скоростью, с какой лента эскалатора движется вниз.

Сколько оборотов?

4.

Шкала напряжений электротока

Электрическое зажигание в двигателе автомобиля 15 000 *в*. Настольная лампа 127—220 *в*. Напряжение в антенне радиоприемника 0,001 *в*. Дуговая электросварка 24—36 *в*. Искровой разряд 1000 *в*. Лампочка карманного фонаря 3—5 *в*. Автомобильный аккумулятор 6—12 *в*. Трамвай 500 *в*. Линия высоковольтной передачи 33 000—500 000 *в*. Газосветная реклама 500 *в*. Кинескоп телевизора 15 000 *в*. Транзисторный приемник 3—12 *в*.

Температура и процессы

Температура электросварки 3000—3800°, термитной сварки 3000°, нагрева стали под ковку 950—1200°, коксования 850—1150°, крекинг-процесса 350—500°, паяния мягкими припоями 190—440°.

Температура, при которой происходит измерение деталей калибрами, 18°. Температура «закалки холодом» 70—100° ниже нуля, а жидкого воздуха 194° ниже нуля.

Котлы и трубы

1. Замена латунных трубок стальными на работе конденсатора почти не отразится, так как интенсивность работы определяется не коэффициентом теплопроводности, а коэффициентом теплопередачи, который почти не изменится.

2. Жаровая труба располагается несколько сбоку потому, что в этом случае улучшается циркуляция воды, а значит, и коэффициент теплопередачи.

3. В барабанных котлах в нагретой до высокой температуры воде аккумулировалось большое количество тепловой энергии, которая при разрыве котла стремительно освобождалась и вызывала сильные разрушения. В современных прямоточных котлах нет таких больших количеств нагретой воды, поэтому их взрывы почти безопасны.

4. Давление масла должно быть больше, чтобы при случайном прорыве трубопровода в подшипники турбины не попала вода.

5. Трубы продолжают строить высокими для выброса возможно дальше от поверхности земли газов горения, чтобы они лучше рассеивались.

Что чем?

Рисункам, изображающим виды обработки и помеченным цифрами, соответствуют следующие станки и агрегаты, помеченные буквами: *1 — Б* (электроискровая обработка), *2—Г* (ВЧ-нагрев), *3 — А* (ВЧ-сушка древесины), *4 — Д* (электроплавка), *5 — В* (анодно-механическая резка).

Процессы и форма

При изготовлении изделий, показанных на рисунке, применялись следующие процессы: литье (*1 — В*), штамповка (*2 — И*), фрезерование (*3 — Е*), токарная обработка (*4 — А*), протяжка (*5 — Д*), прокатка (*6 — З*), волочение (*7 — Б*), ковка (*8 — Г*), обкатка (*9 — К*), строгание (*10 — Ж*).

Что здесь написано?

Трансформатор. Радиостанция. Угол. Деление. Венера. Свинец. Емкость. Пи. Ом. Болото. Единица. Железо. Д. Антенна. *е* (основание натуральных логарифмов). Триод.

«Труд все побеждает».

Какого цвета?

1. Желто-зеленого. 2. Всех цветов радуги. 3. Фиолетового. 4. Желтого. 5. Фиолетового. 6. Красный крест на черном фоне. 7. Белого. 8. Голубого.

Пересекающиеся числа

Задание 1

По горизонтали: 1. 1895; 4. 10; 5. 169; 7. 48(12×4); 9. 457 (1828 : 4); 11. 31 (3×7+6+4); 13. 26 (9+5+12); 14. 1834.

По вертикали: 1. 1954; 2. 921; 3. 80; 4. 1952; 6. 64; 8. 838 (238+600); 10. 760; 12. 13.

Задание 2

По горизонтали: 1. 1896; 4. 1711; 7. 22; 8. 26; 9. 34 (16+2+ +2+7+2+1+4); 11. 515 (515×1); 13. 12 (60 : 5); 14. 550 (110×5); 15. 100.

По вертикали: 1. 1935; 2. 92; 3. 625; 4. 125; 5. 76; 6. 1920; 10. 45 [9×(3+2)]; 12. 16 (2×8); 13. 10.

Задание 3

По горизонтали: 1. 1792; 4. 1821; 7. 75; 8. 80; 9. 27; 11. 232; 13. 25; 14. 427; 15. 525 (533—8).

По вертикали: 1. 1524; 2. 97; 3. 252; 4. 182 (180+2); 5. 80; 6. 1955 (1957—2); 10. 72°; 12. 32 $(4\times0{,}5\times2\times0{,}5)^5$; 13. 22 (2× ×2+5+11+2).

Ребус

«Чем больше науки, тем умнее руки».

Знакомые знаки

Первая строка: Меркурий (астрономия); иней (метеорология); хорда (геометрия); абзац (корректура); интеграл (математика); ладья (шахматы); взаимоиндукция (радиотехника); антенна (радиотехника);

Вторая строка: сумма (математика); ипсилон (греческий алфавит); лес лиственный (топография); ь (азбука Морзе); емкость (электротехника); весы (астрономия, знак Зодиака); мнимая единица —i (алгебра); четыреста (римские цифры).

Третья строка: логарифм натуральный (алгебра); октод (радиотехника); маяк (топография); ом (электротехника); нефть (топография); олово (химия); скорость (физика); октава (музыка); ветер (метеорология).

Взяв первые буквы названий расшифрованных знаков, вы прочтете: «Михаил Васильевич Ломоносов».

Кроссворд в рисунках

По горизонтали: 5. Карта. 7. Лампа. 8. Теплица. 9. Трап. 13. Кран. 15. Семафор. 16. Каркас. 17. Колесо. 19. Минерал. 20. Путь. 22. Марс. 26. Топливо. 27. Олово. 28. Ролик.

По вертикали: 1. Катер. 2. Ватт. 3. План. 4. Шпала. 6. Клапан. 10. Асфальт. 11. Негатив. 12. Водолаз. 14. Рессора. 18. Деталь. 21. Уголь. 23. Радио. 24. Атом. 25. Борт.

Кроссворд в рисунках

По горизонтали: 4. Реторта. 5. Эта. 7. Рея. 9. Ролик. 11. Шпала. 12. Длина. 14. Скоба. 15. Вал. 17. Лад. 18. Окрошка.

По вертикали: 1. Бра. 2. Сопло. 3. Пар. 6. Торпеда. 8. Единица. 9. Рельс. 10. Колба. 13. Ворот. 16. Лот. 17. Лаг.

Что вы знаете о букве «А»?

Буквой «А» обозначают: в геодезии — азимут геодезической линии; в фотографии — активность проявляющего действия проявителя; в астрономии — астрономический азимут; в химии — атомный вес; в топографии — истинный азимут; в метеорологии — отсчет по анероиду; в механике — работу; в теплотехнике — термический эквивалент работы; в электротехнике — энергию.

Что вы знаете о букве «F»?

Буква «F» означает: в химии — фтор; в оптике — фокусное расстояние; в механике — сила; в математике — функция; в металлургии — запас прочности; в теплотехнике — фригория (единица холода); в электростатике — фарада (единица емкости).

Криптограмма

11, 12, 7, 14 — клин. 1, 3, 6 — яма. 5, 10, 9, 8, 7, 5, 14, 7, 11— подшипник. 12, 7, 14, 13, 6 — линзы. 4, 10, 12, 2, 14, 10, 7, 9— соленоид.

Пословица: «Не спеши языком, спеши делом».

Хорошо ли вы знаете географию?

1. Кострома.
2. Северный полюс.

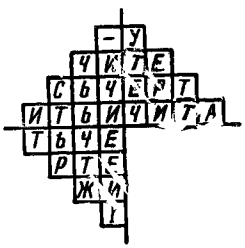
Как проехать?

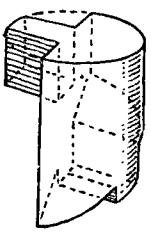
Л — а — д — с — х — г — ц — в — р — н — ж — з — п — м — и — к — у — о — б — е — т — л.

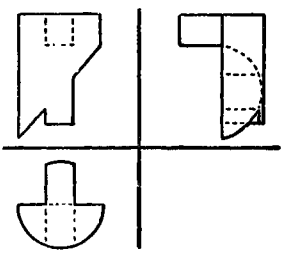
ЗАДАЧНИК КОНСТРУКТОРА

Что здесь написано?

«Учитесь чертить и читать чертежи!»



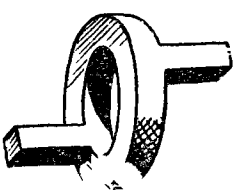




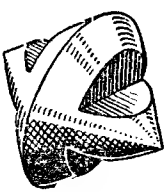
Сложная деталь

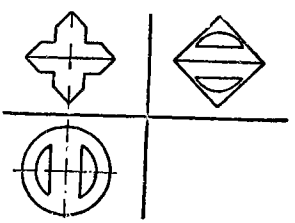
Фраза, которую можно прочесть на аксонометрической проекции: «Чертеж — язык техники».

Странный чертеж

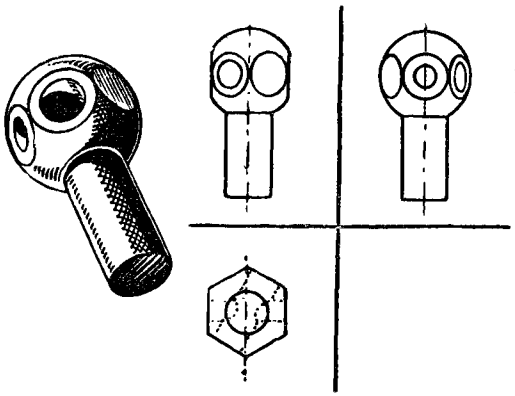


Чертежная головоломка





Чертежная головоломка



Коробка передач

Вращение от колеса с рукояткой к блоку передается двумя путями, причем передаточные числа их не совпадают. Следовательно, оба колеса и все зубчатые колеса будут прочно заклинены и не смогут вращаться. Груз будет держаться без помощи человека, но поднять его не удастся.

Две пары

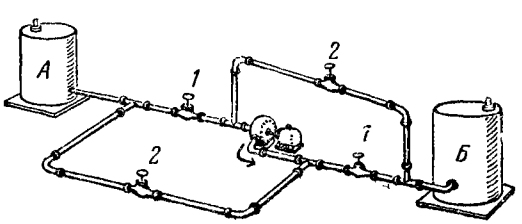
1. Мальтийский крест. Служит для того, чтобы получать движение ведомой детали с периодическими остановками. 2. Правая. 3. Левая — шайба. 4. Червячная передача. Служит для передачи движения между двумя взаимно перпендикулярными (скрещивающимися), но не пересекающимися валами. 5. Против часовой стрелки. 6. Нет, не может: зубчатое колесо окажется заторможенным витками винта. 7. Против часовой стрелки.

Выньте деталь *А*

Колесо повернуть по часовой стрелке. Сдвинуть вправо рейку *В*. Опустить вниз рейку *С*. Сдвинуть влево рейку *В*. Повернуть колесо против часовой стрелки так, чтобы правая ветвь рычага заняла вертикальное положение. Тогда рейку *А* можно вынуть.

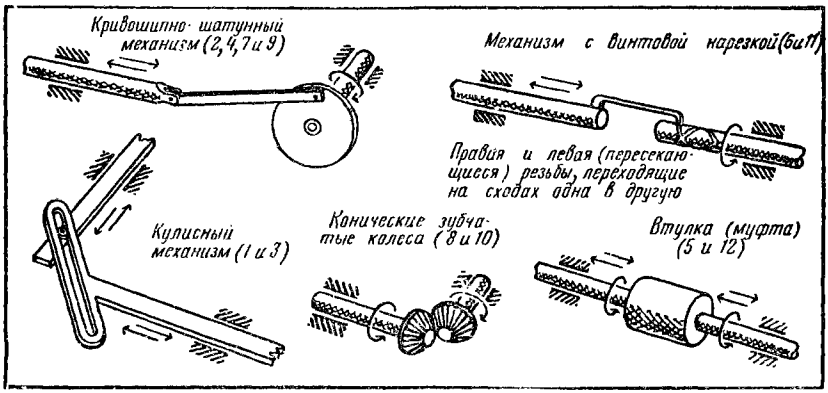
Маслопроводы

Надо дооборудовать систему так, как показано на рисунке. Тогда, если закрыты клапаны *2*, а клапаны *1* открыты, масло пойдет из бака *А* в бак *Б*. Если же, наоборот, закры-



ты клапаны *1* и открыты клапаны *2*, то при том же направлении движения масла на выходе из насоса оно будет перекачиваться из бака *Б* в бак *А*.

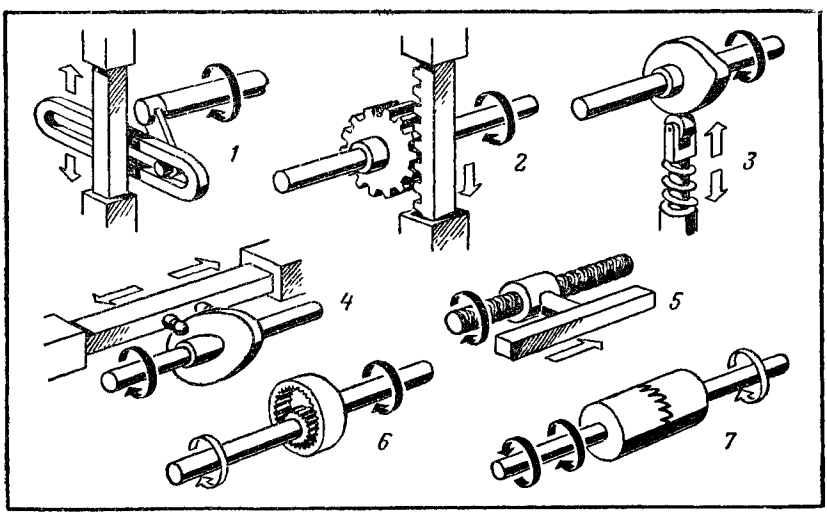
Соедините валики



Возможны и другие решения.

Передача движений

На рисунках представлены некоторые варианты решения этих задач.



Восемь ошибок

1. Винт пресса сделан с «левой резьбой». Вращение баранки пресса по часовой стрелке должно заставлять давильную плиту опускаться. А получится наоборот.

2. Треугольные «ребра», приваренные к внутренним поверхностям боковых стоек корпусной скобы, не позволят давильной плите подниматься.

3. Спицы баранки пресса толще у обода и тоньше у втулки. А должно быть наоборот.

4. Та часть шпинделя пресса (шейка), на которую надета втулка баранки, слишком длинна. Ясно видно, что гайку не довернешь настолько, чтобы она прижала втулку и не давала ей болтаться.

5. Баранка и шейка не связаны так называемой шпонкой, которая не даст баранке свободно проворачиваться вокруг шейки.

6. Штифт, проходящий сквозь «воротник» давильной плиты в шпиндель, не позволит ему вращаться. Штифт должен входить в кольцевую канавку, сделанную на цилиндрической поверхности шпинделя по всей ее окружности.

7. Одна бобышка (небольшой усеченный «холмик» на поверхности основания корпусной скобы — на ее заднем левом краю) оказалась не просверленной, в нее не вставлен болт.

8. Один из трех остальных болтов и отверстия в основании корпусной скобы и опорной плиты, сквозь которые он пропущен, показаны в разрезе. Видно, что винт болта ввинчен в нарезку, сделанную в обоих отверстиях. А это неверно.

Все ли правильно?

1. а) Сверло заточено неправильно — под очень острым углом; сверлить сталь оно не сможет. б) Сквозное отверстие сверлить нельзя, так как сверло не установлено по центру стола, где имеется отверстие для выхода инструмента при сверлении детали насквозь.

2. Сверлильный станок в качестве пресса использовать нельзя: он может сломаться.

3. Неверно установлена под сверлом цилиндрическая деталь: ее надо класть на V-образные опорные колодки.

4. Контргайка ограничителя не довернута до гайки; регулировка глубины сверления будет неустойчивой, неточной.

5. Не хватает зажимов для удержания на месте обрабатываемой колодки. Долото уже после первого движения вниз заклинится: колодка поднимется вместе с ним.

Лебедка

1. Канат закреплен неверно: его крепят к барабану.

2. Вместо ограничительной щеки на барабане (справа) художник нарисовал зубчатое колесо.

3. Концы нижних стяжек выступают слишком далеко, закрывая отверстия для крепления станины.

4. Верхние кромки этих отверстий расположены на наклонной плоскости. Для надежного крепления нужно было сделать приливы — бобышки, чтобы верхние кромки отверстий были расположены параллельно плоскости пола.

5. Подшипники качения в лебедках не применяются.

6. Спицы зубчатых колес сделаны с острыми кромками. Если рассечь такую спицу плоскостью, перпендикулярной к ней, в сечении получится прямоугольник, в то время как должен быть овал или эллипс (в случае литых спиц). Сварные спицы имеют П-, Т- или ⌶ -образное сечение.

7. В колесе *8* спицы изображены тонкими и широкими. Ширина их почти равна длине втулки. Это неверно: колесо будет непрочным.

8. В том же колесе *8* в местах соединения спиц со втулкой — острые углы. Так не делают. Чтобы колесо было прочным, должен быть предусмотрен плавный переход, такой, какой нарисован в месте соединения спиц с ободом.

9. Верхняя стяжка не закреплена гайками, на концах нет даже винтовой нарезки.

10. Зубчатое колесо на верхней стяжке лишнее.

11. Собачка наглухо закреплена на верхней стяжке штифтом. Ее нельзя отвести от храповика, и, следовательно, опускать груз, поднятый лебедкой, невозможно.

12. Рукоятки закреплены на разных валах и расположены в разных плоскостях, в то время как они должны быть насажены на один вал и располагаться в одной плоскости.

13. Рукоятки приварены. Это недопустимо. Рукоятка должна надеваться на вал, концы которого имеют квадратное сечение, чтобы рукоятка при работе не проворачивалась.

14. Левый конец верхней стяжки выступает слишком далеко за станину. Он будет мешать вращению рукоятки.

15. Левый конец валика *12* плоский. На него трудно будет надевать рукоятку. Самый кончик должен быть либо пирамидальным, либо коническим.

16. Зубцы зубчатых колес показаны прямоугольными, в то время как они имеют специальный, так называемый эвольвентный, профиль. Зубцы зубчатых колес у основания толще, а у вершины у́же.

17. Судя по конфигурации, станина литая. Но в этом случае она не должна быть такой «толстой». Литые детали для уменьшения веса без снижения их прочности делают фасонного сечения, с ребрами жесткости.

По пути изобретателей

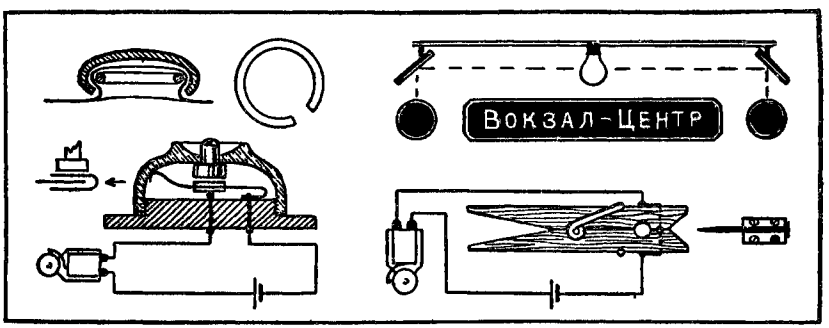
Пуговица укрепляется на материи при помощи пружинящего проволочного кольца с разрезом.

Вместо боковых лампочек надо поставить зеркала.

Надо переделать контакты, как показано на рисунке. При отвинчивании крышки длинный контакт замыкается верхней частью пластины центрального контакта, то же самое происходит и при нажатии кнопки. И в том и в другом случае звонок звонит.

Вот как выглядит схема устройства дверной сигнализации. Прищепка прикрепляется к косяку, а изолирующая пластина — к двери.

Корпус крана сделан из резины (об этом говорит штриховка). Такой кран можно ставить только на низконапорной линии (например, в вагоне поезда). Для обычного водопровода он не годится: клапан закрывается сразу, и возникающий гидравлический удар может разрушить трубы водопровода. Пользоваться этим краном очень удобно: нажмешь на выступ (на чертеже он показан справа) — и польется вода. Снимешь руки — кран закроется.



Скорлупоразбиватель

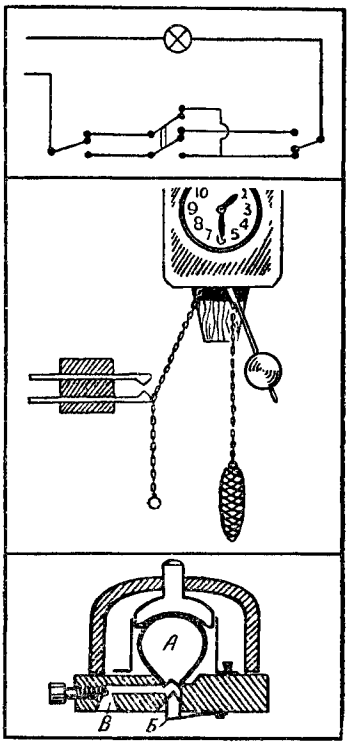
Машина не будет действовать, потому что рейка, приводимая в движение зубчатым колесом, переместит подставку с яйцом не под молоток, а в обратную сторону. Чтобы исправить этот недостаток, нужно надеть восьмеркой ремень одного из шкивов, приводящих в движение зубчатое колесо.

Кусок провода

В цепи, отвечающей условиям задачи о включении и выключении лампы из разных мест, нужно применить однополюсные и двухполюсные переключатели, как показано на схеме.

Чтобы ходики могли гасить свет или служить будильником, надо разметить свободную часть цепочки для гирь и накидывать ее нужным делением на контакт.

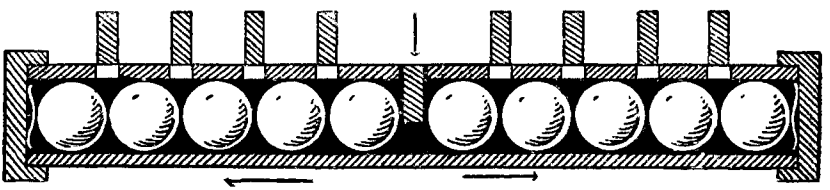
Для автоматического выключения света нужно реле времени. В основу устройства наиболее простого реле можно положить прохождение воздуха через узкое отверстие. Под кнопкой находится маленькая резиновая груша *А*. При нажатии кнопки воздух выходит через клапан *Б*, а при отпускании постепенно входит через узкий канал *В* и возвращает кнопку в начальное положение.

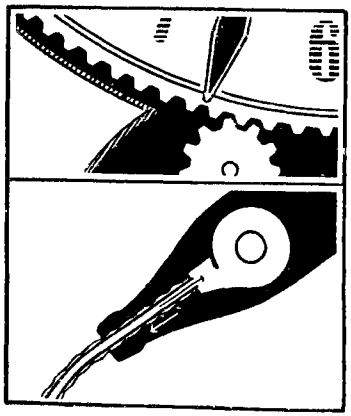


Простые решения

Устройство для блокировки клавишей выполняется в виде трубки с прорезями, расположенной под клавишами и заполненной крупными шариками. Расстояние между торцовыми крышками трубки подобрано так, что шарики можно раздвинуть на ширину одной клавиши. Пока эта клавиша опущена, шарики прижаты один к другому и вторую клавишу опустить нельзя.

В часах с прозрачным циферблатом механизм помещен в подставке. Минутная стрелка





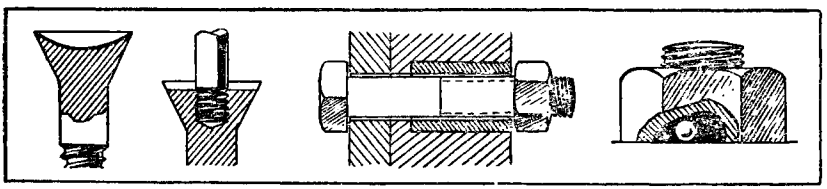
жестко прикреплена к вращающемуся от механизма ободу в оправе циферблата. Передача с минутной стрелки на часовую находится во втулке стрелок.

Струя, льющаяся из рекламной бутылки, обтекает снаружи стеклянную трубку, которая подведена в бутылку на вход центробежного насоса. Через эту трубку вода из бокала отсасывается в бутылку.

Простейшие вещи

Более прочной и удобной в обращении является головка шурупа, прорезь в которой сделана не прямой, а по дуге, как здесь показано. Конечно, отвертку тоже надо заточить по дуге.

Если вместо прорези в головке сделать навинтованное гнездо, а вместо отвертки ввернуть в это гнездо винт, то завернуть шуруп можно, а вывернуть нельзя, так как при обратном вращении винт только вывернется из головки.



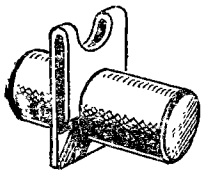
Неотвертываемая гайка имеет снизу небольшой паз, в который вложен шарик. Дно паза скошено. При вращении гайки в обратную сторону шарик заклинивается и препятствует отвертыванию гайки.

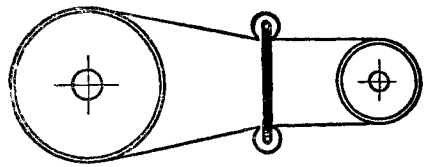
Под гайку надо надеть на болт трубку из материала, который расширяется при нагревании больше, чем железо,— например, из цинка.

По ходу дела

Шайбу и шплинт целесообразно заменить фигурной пластинкой, надеваемой на выточку вала. Верх пластинки (по пунктиру) сгибается.

Надо соединить 2 ролика и свободно повесить их на приводной ремень. Они обеспечат натяжение.



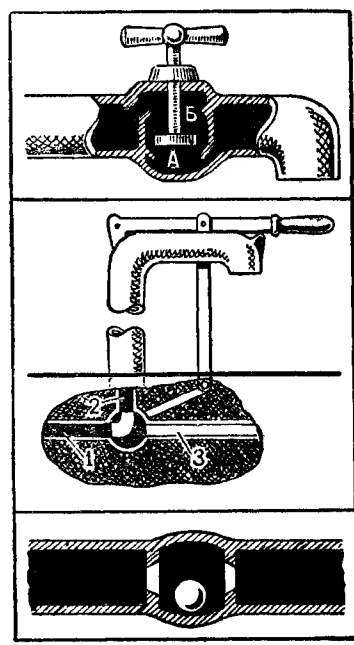


Водопроводный кран

1. Двойной тарельчатый клапан для водопроводного крана должен взаимодействовать с двумя пропускными отверстиями *А* и *Б*. Тогда воду можно остановить не только при завинчивании крана, но и при вывинчивании.

2. Поместим кран под землю. Включая кран, соединяем трубы *1* и *2*; вода течет из колонки. Выключаем кран, и вода, оставшаяся в колонке, из трубы *2* течет в трубу *3*, ведущую в канализацию. Колонка остается пустой.

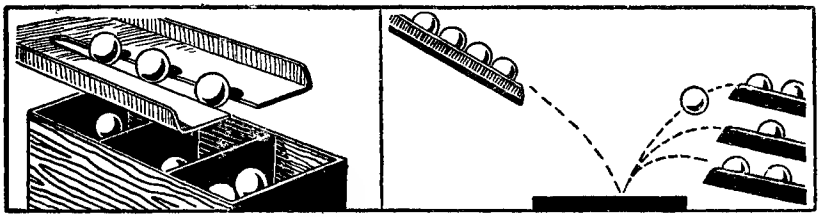
3. Аварийный кран состоит из простого шара, вес которого точно рассчитан. Резкое увеличение расхода воды при разрыве трубы заставит шар подняться и перекрыть одно из двух отверстий.



Шарики

1. Сортировка шариков по диаметру быстро выполняется прокатыванием над постепенно расширяющейся щелью. Маленькие шарики падают в первый ящик, самые крупные — в последний.

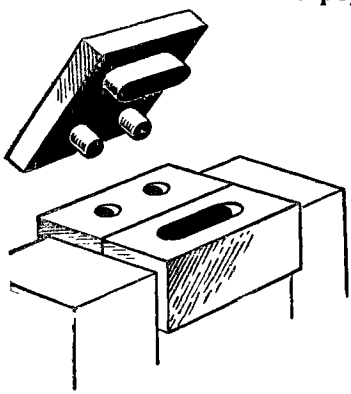
2. Сортировка шариков по упругости выполняется так: шарики поочередно падают на металлическую плиту, подскакивают и каждый попадает в один из лотков в зависимости от



упругости шарика. Наиболее упругие попадают в верхний лоток.

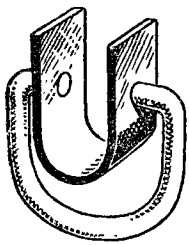
3. Проще всего сосчитать одинаковые шарики, взвесив их.

Остроумие слесаря



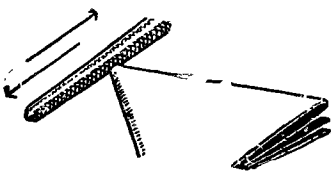
Штамп должен иметь 3 пробойника — для удлиненного отверстия и для 2 круглых, расположенных в 2 ряда. Заготовки закладываются под штамп сразу по 2, но по 2 раза каждая.

Ручку можно закрепить, по крайней мере, тремя способами. Первый: ввернуть ручку с одной стороны, несколько изогнув основание, второе отверстие расширить и нарезать, а потом ввернуть втулочку, нарезанную внутри и снаружи.



Второй способ: изогнуть ручку и основание, как показано на рисунке, а потом свинтить их и разогнуть.

Наконец, третий способ: если резьба мелкая, нагреть основание — отверстия расширятся, и ручка свободно пройдет в них. Когда деталь охладится, ручка будет прочно держаться в ней.



Лист жести надо перегнуть вчетверо и уголок на сгибе спилить любым напильником. Получится маленькое квадратное отверстие.

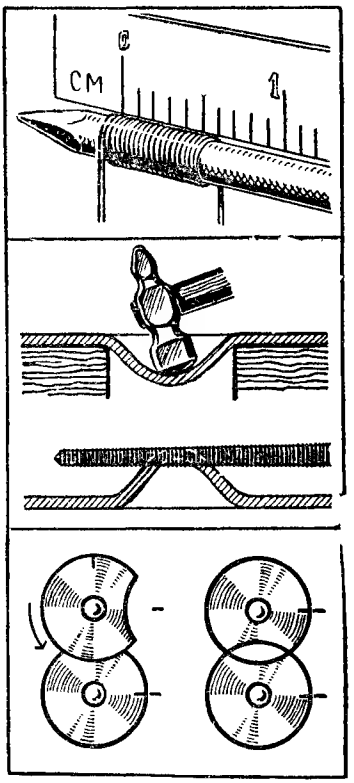
Практическая смекалка

Измерить диаметр сечения тонкой проволоки можно, если плотно намотать несколько витков ее на стержень — гвоздь или карандаш. Если, например, 20 витков при измерении обычной линейкой занимают 6 *мм*, то диаметр проволоки 0,3 *мм*.

Измерить скорость вращающегося вала легко, проведя вдоль него в течение, скажем, 3 секунд черту мелом. При этом на поверхности вала получаются витки. Если за 3 секунды получилось 12 витков, то скорость вращения вала, как нетрудно подсчитать, равна 240 *об/мин*.

Чтобы сделать круглое отверстие в листе железа, в нем следует выбить молотком чашеобразное углубление, а потом, перевернув лист, напильником спилить выступ.

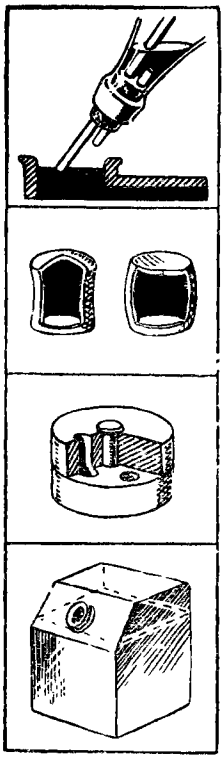
Рукоятки прибора следует снабдить самозапирающимися дисками, которые имеют форму, изображенную на рисунке.



Бутылка и пробка

Чтобы избежать подтеков, бутылку надо снабдить носиком, а ниже сделать наклонный бортик. В самом низком месте бортика делается отверстие, через которое подтекшая жидкость попадает обратно в бутылку.

Вставим в пробку 2 трубочки: одну длинную, доходящую до дна, другую — короткую. По короткой трубочке содержимое бутылки будет вытекать, а по длинной в бутылку будет входить воздух. Когда уровень жидкости в резервуаре поднимется настолько, что конец длинной трубочки окунется в нее, жидкость из бутылки перестанет вытекать.

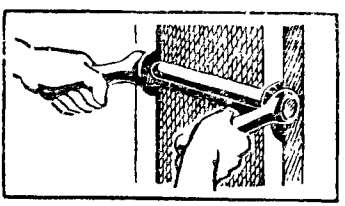


Самозапирающуюся пробку проще всего сделать пустотелой, например из полиэтилена. Верхняя ее поверхность должна быть выпуклой, а боковая — чуть вогнутой. Вставив пробку в горлышко, нажмем на нее сверху пальцем — верхняя поверхность вдавится, а боковая раздастся и закрепит пробку.

Чтобы между пробкой и жидкостью в бутылке не оставалось никакого зазора, надо сделать пробку из двух вращающихся половинок, в которых пробиты отверстия. При повороте верхней половинки отверстия перекрываются. Совместив отверстия, можно наполнять через них бутылку до тех пор, пока жидкость не начнет переливаться поверх пробки. Затем отверстия надо перекрыть и слить излишек.

Постоянный воздушный слой над жидкостью обеспечивает косо поставленная пробка.

Важна идея



Сделать механический нож безопасным можно. Для этого надо, чтобы он приводился в действие только тогда, когда одновременно будут нажаты 2 спусковые рукоятки. При этом обе руки рабочего будут заняты и не попадут под нож.

Замок, удовлетворяющий условиям требуемой безопасности, может быть только замком с часовым механизмом. Он будет сам открывать шкаф в определенное время, которое известно инженерам и начальнику отдела: например, с 12 часов до 12 часов 15 минут. К этому времени приходит начальник отдела и выдает чертежи.

В остальное время замок закрыт и открыть его ничем невозможно.

Загадочные картинки

В одном кабинете

1. Химию. Об этом говорят: схема получения серной кислоты, пробирки, колбы, банки с химическими веществами.

2. Очевидно, «2» — реакция написана очень неграмотно.

3. Знакомы. Вы видите на окне банку, в которой выращивается кристалл уксуснокислого уранила.

4. Нет, не все. Банка с перекисью водорода поставлена кем-то на окно, тогда как ее надо хранить в темном месте. Переливать химические жидкости можно только над столом и держать пробирку, колбу, наклоняя их от себя, иначе жидкость может случайно «выскочить» и сжечь руки, одежду.

5. Неверно. Вода в пробирке до кипения не нагреется. Охлаждать змеевик надо проточной водой.

6. Показания амперметра и вольтметра неверны, так как приборы подключены неправильно. Вольтметр всегда включается параллельно, а амперметр — последовательно.

7. Не ранее 1965 года. На стене висит бюллетень о выходе впервые в мире человека в открытое космическое пространство, а это произошло 18 марта 1965 года: космонавт А. А. Леонов вышел из корабля-спутника «Восход-2» и около 20 минут пробыл вне кабины корабля.

8. Видимо, недавно, хотя аппарат у него и очень старый: мальчик забыл выдвинуть объективную доску аппарата.

Согласны ли вы с тем, что...

1. Да. Поршень паровоза относительно рельсов движется в ту сторону, куда движется и паровоз.

2. Неверно. Вариометр — деталь радиоприемника.

3. Нет. Тяжелоатлет, выжимающий штангу в Тбилиси, затрачивает энергии меньше, чем спортсмен в Мурманске, так как мурманскому спортсмену меньше помогает центробежная сила вращения Земли.

4. Неверно. Влажный воздух менее плотен, чем сухой,— следовательно, при приближении дождя атмосферное давление падает.

5. Это неправильно. Груз, помещенный в глубокой шахте, весит меньше, чем на поверхности Земли, так как из притяжения нижележащих слоев Земли вычитается притяжение вышележащих.

6. Неверно. Ракета движется за счет силы отдачи. Она способна передвигаться и в безвоздушном пространстве

7. Нет. Водяной пар невидим. Белые клубы — это мельчайшие капельки воды, туман.

8. Правильно.

9. Неверно. Перегрузки в организме вызываются не скоростью, а ускорением.

10. Да. Теплотворная способность (теплота сгорания) керосина равна 11 000 *ккал/кг*, а пороха всего 750—1000 *ккал/кг*.

11. Правильно. Давление окружающей среды не оказывает влияния на действие сифона. Сифон может работать и в вакууме.

12. Неправильно. Кипяток быстрее превращается в пар, а значит, быстрее отнимет от пламени тепло, идущее на парообразование, и скорее создаст паровую завесу вокруг огня.

13. Количество теплоты измеряют калориметром, а не колориметром. Колориметр — прибор для измерения интенсивности цвета.

14. Нет. Кулон — это единица электрического заряда.

15. Неверно. Самолет взлетит быстрее, разгоняясь против ветра.

16. Нет. Тепловозу необходим большой вес для лучшего сцепления колес с рельсами. Если вес тепловоза будет слишком мал, то он не сможет вести тяжелый состав — колеса будут буксовать.

17. Да. Согласно закону всемирного тяготения Земля и брошенный камень падают друг на друга, только движение Земли настолько мало, что увидеть его невозможно.

18. Нет. Колебания тела могут не достигнуть частоты звуковых колебаний.

19. Неверно. Наклон плотины со стороны нижнего бьефа делается для того, чтобы падающая вода не разрушала основания плотины.

20. Нет. Пылевидный уголь сгорает быстрее, что позволяет сжигать большее количество угля за равное время и тем самым получить больше тепла.

21. Неправильно. Размер капли, а следовательно, и ее вес зависят от силы поверхностного натяжения. У горячей воды поверхностное натяжение меньше, чем у холодной.

22. Нет. Лупа должна иметь фокусное расстояние меньше 25 *см* (расстояние нормального зрения).

23. Неверно. Оконное стекло ультрафиолетовых лучей не пропускает. Такие лучи проходят через кварцевое стекло.

24. Правильно. Длинные волны с большей легкостью обтекают препятствия.

25. Легче тянуть, так как при этом уменьшается давление на колесо, а следовательно, и сила трения.

26. Да. Поверхность испарения в полном чайнике меньше, а запас тепла больше.

27. Нет. Элемент технеций на Земле не обнаружен. Получают его искусственным путем в ядерном реакторе при цепной реакции деления атомов урана или тория. «Технеций» в переводе с греческого значит «искусственный».

28. Да. Лимонная кислота содержится не только в лимоне. Она играет большую роль в обмене веществ животных и растительных организмов. В клюкве лимонной кислоты не так много, а вот в листьях махорки ее даже больше, чем в самом лимоне.

29. Неверно. Атомный вес — отношение среднего веса атома химического элемента к $^1/_{12}$ части изотопа углерода (C^{12}). Удельный вес не связан какой-либо зависимостью с атомным весом.

30. Да. Окисление — это реакция, в результате которой атомы вещества обедняются электронами. Окисление — одна из двух неразрывно связанных сторон процесса окисления-восстановления.

31. Неверно. Скорость равна нулю, ускорение равно 9,8 *м/сек*^{2}.

32. Верно, но лишь только в том случае, когда самолет движется не вдоль магнитного экватора.

33. Неверно. Э.д.с. батареи меньше, чем наибольшая из э.д.с. элементов, на величину падения напряжения внутри элемента с наибольшей э.д.с.

34. Нет. Как раз наоборот.

35. Да. На сверхвысоких частотах антенна из непроводника будет работать.

36. Нет. Мощность динамического громкоговорителя зависит от величины зазора между звуковой катушкой и магнитом и от «мощности» магнита.

37. Неверно. Кислый вкус придают появляющиеся в растворах кислот положительно заряженные ионы водорода.

38. Да. Бурый уголь по возрасту значительно моложе антрацита.

39. Нет. Камешки служат как бы жерновами, способствующими перетиранию пищи в желудке.

Какое утверждение верное?

1. Личинка. 2. Длиной волны. 3. Меньше. 4. Меньшее. 5. Аккомодацией. 6. Не имеет запаха. 7. За движением звезд. 8. Шар. 9. Все тверже, так как чем выше в горы, тем атмосферный воздух становится все разреженнее. 10. Железо, медь, сви-

нец. 11. Прокаткой. 12. Бернулли. 13. Настоящую фибру делают из тряпичной бумаги, пропитывая ее концентрированным раствором хлористого цинка. Для заменителя, который иногда тоже называют фиброй, используют бумагу, содержащую древесную целлюлозу. 14. В керосине. 15. Йод, хлор. 16. Влажность. 17. Электрической емкости. 18. Древесины. 19. Электрическая искра, лампа дневного света. 20. Все неверно. Спектры планет схожи со спектром Солнца. 21. Фиолетового цвета. 22. Сера, золото, платина. 23. Гелий. 24. Расстояние между наинизшей точкой корпуса автомобиля и дорогой. 25. Малый вес на единицу мощности, возможность использования низкосортного топлива, простота устройства. 26. 300 000 *км/сек*. 27. Объем легких. 28. При растяжении поперек волокон. 29. Медная руда. 30. Торфа, нефти, каменного угля. 31. Сплав (медь+никель+примеси марганца, железа и цинка). Отличается большим электрическим сопротивлением. 32. Телетайпа. 33. Метода черчения географических карт. 34. Минерал. 35. Устройство для превращения энергии двигателя в движение транспортных машин.

КОМПЛЕКСНЫЕ ЗАДАЧИ

ПЕРВЫЙ КОМПЛЕКС ЗАДАЧ

Естествознание + киноискусство

Кадочников.
Филиппов.
Ильинский.
Евгений (Урбанский).
Бабочкин.
Володин.
Дзиган.
Инна (Макарова).
Николай (Рыбников).
Александров.
Ромм.
Гурзо.
Черкасов.

Из перечисленных в левом столбце продуктов витамин С содержится в плодах шиповника, грецких орехах, молоке, печени трески, черной смородине и свином сале.

Слово «1» — «фединг» (явление «замирания» слышимости отдаленной радиостанции).

Ботаника + литература

Обломов (А. Гончаров, «Обломов») — просо.
Онегин (А. Пушкин, «Евгений Онегин») — ячмень.
Власов (М. Горький, «Мать») — пшеница.
Манилов (Н. Гоголь, «Мертвые души») — гречиха.

Ленский (А. Пушкин, «Евгений Онегин») — чечевица.
Теркин (А. Твардовский, «Василий Теркин») — овес.
Иртеньев (Л. Толстой, «Детство») — рожь.
Очумелов (А. Чехов, «Хамелеон») — кукуруза.
Слово «2» — «мотовило».

Растениеводство + химия

Люцерна — As — Мышьяк.
Свекла сахарная — $CaCO_3$ — Известняк.
Подсолнечник — CCl_4 — Четыреххлористый углерод.
Пшеница яровая — CO_2 — Углекислый газ.
Картофель — Hg — Ртуть.
Морковь — Yb — Иттербий.
Фасоль — $C_6H_5NO_2$ — Нитробензол.
Лук — NH_3 — Аммиак.
Слово «3» — «Мичурина».

Путешествие по радиосхеме

Слово «4» — «мизансценой».

Животноводство + растениеводство + + грамматика

Леггорн —	Общеизвестно... Неверно. Рельсы делают из стали.
Лорх —	Килограммов... Неверно. Правильно будет: 13,6 килограмма.
Шиншилла —	Установлено... Неверно. Кофе прогоняет сон.
Бере Октября —	Лагранж. Неверно. Следует писать «книга Жозефа Луи Лагранжа».
Кандиль-синап —	Известно... «Второе Баку» расположено не в дельте Волги.
Хусайне —	Робин... Должно быть: «в балладах о Робине Гуде».
Каротель парижская —	Особенно... Щупальца осьминога не содержат чернильной жидкости. Чернильная жидкость у него — в специальном мешке.
Симменталка —	Выслало... Надо писать: «Мосгороно выслал».
Битюг —	Кюри... Кюри — единица радиоактивности, а не магнитодвижущей силы.

Мраморный якобин — Удивительна. Надо писать «колибри удивителен тем»...

Слово «5» — «окулировку».

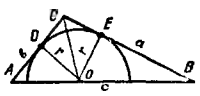
Зоология + техника

Хорек — «У-4».
Енот — «ХТЗ-7».
Дикобраз — «ДТ-24».
Ехидна — «Беларусь».
Рысь — «С-80».

Слово «9» — «хедер».

Техника + математика

Определите x



Проведем на чертеже 3 отрезка: OD, OC и OE. $OD=OE=r$ — радиусу вписанного полукруга. Площадь $\triangle ABC$ равна сумме площадей $\triangle AOC$ и $\triangle BOC$, то есть

$$S=\frac{1}{2}AC\cdot OD+\frac{1}{2}BC\cdot OE=\frac{1}{2}AC\cdot r+\frac{1}{2}BC\cdot r=$$

$$=\frac{r}{2}(AC+BC),\ \text{или}\ 2r=\frac{4S}{AC+BC},$$

$$\text{но}\ AC+BC=12\ см,\ \ S=15\ см^2.$$

Тогда $2r=\frac{4\cdot 15}{12}=5$ *см*.

Таким образом, $x=5$.

Определите y

Пример «страшен» лишь своим видом. Главное — иметь терпение и быть аккуратным в вычислениях. Этот пример — один из тех, какие предлагали на конкурсных экзаменах в вуз.

Для того чтобы запись решения была менее громоздкой, введем промежуточные обозначения: $y=9\cdot A^{-4}-\frac{B}{C}$ и вычислим отдельно A, A^{-4}, B и C.

$$A=\sqrt[3]{\sqrt{8\cdot 27}}-\sqrt[3]{\sqrt{\frac{27}{8}}}=\sqrt{\sqrt[3]{2^3\cdot 3^3}}-\sqrt{\sqrt[3]{\frac{3^3}{2^3}}}=$$

$$=\sqrt{6}-\sqrt{\frac{3\cdot 2}{2\cdot 2}}=\sqrt{6}-\frac{\sqrt{6}}{2}=\frac{\sqrt{6}}{2}.$$

$$A^{-4}=\left(\frac{\sqrt{6}}{2}\right)^{-4}=\left(\frac{2}{\sqrt{6}}\right)^{4}=\frac{2^4}{6^2}=\frac{16}{36}=\frac{4}{9}.$$

$$B=\sqrt[6]{(3-2\sqrt{2})^3\cdot(40\sqrt{2}+56)^2}=\sqrt[6]{27-54\sqrt{2}+72-16\sqrt{2}}\times$$

$$\times\sqrt[6]{8^2(5\sqrt{2}+7)^2}=\sqrt[6]{(99-70\sqrt{2})\cdot 2^6\cdot(25\cdot 2+2\cdot 5\sqrt{2}\cdot 7+49)}=$$

$$=2\sqrt[6]{(99-70\sqrt{2})\cdot(99+70\sqrt{2})}=2\sqrt[6]{99^2-70^2\cdot 2}=$$

$$=2\sqrt[6]{9801-9800}=2\sqrt[6]{1}=2.$$

$$C=\sqrt[3]{3+2\sqrt{3}+1+3-2\sqrt{3}+1}=\sqrt[3]{8}=\sqrt[3]{2^3}=2.$$

Таким образом, $y=9\cdot\frac{4}{9}-\frac{2}{2}=4-1=3.$

Впрочем, x и y в этой комплексной задаче можно определить и не решая геометрическую задачу и пример.

В самом деле, обратите внимание на правую колонку условия задачи «Техника+математика». Из выражения $x-y$, стоящего справа от слова «трак», следует, что x больше y, а выражение, стоящее справа от слов «тормозная педаль», указывает на то, что $2y$ должно быть больше x.

Итак, $x>y$, а $2y>x$. Так как x и y — зашифрованные числа, указывающие на определенную букву в словах слева, то они не могут быть дробными или равными нулю.

Выражение $\frac{x+y}{2}$ подсказывает нам, что x и y либо оба четные, либо оба нечетные, а сумма $x+y$ во всяком случае должна быть четным числом. В противном случае полусумма даст дробь.

В слове «воздухоочиститель» 17 букв. Значит, выражение $2(x+y)+1$ должно быть во всяком случае не больше 17.

$2(x+y)+1\leqslant 17$; $2(x+y)\leqslant 16$ и $x+y\leqslant 8$.

Таким образом, мы пришли к выводу, что 1) $x>y$, 2) $2y>x$, 3) $x+y$ — четное число, 4) $x+y\leqslant 8$.

Продолжим исследования.

$x\neq 1$, так как y при $x=1$ должен быть равен 0, ведь $x>y$.

$x\neq 2$, так как y в случае $x=2$ должен быть равен 1, и сумма $x+y$ получится нечетной.

$x\neq 3$, так как y при $x=3$ может равняться лишь 1, и будет не соблюдено условие $2y>x$.

$x\neq 4$ по той же причине. Если $x=4$, то $y=2$ ($x>y$, оба — четные), тогда $2y=x$, в то время как $2y>x$.

$x=5$. Чтобы соблюсти все условия, y должен быть равен 3. При $x=6$ y может быть равен либо 4, либо 2. Если $y=4$, то не соблюдается условие $x+y\leqslant 8$. Если $y=2$, то не соблюдается условие $2y>x$.

Итак, путем логических рассуждений мы установили, что $x=5$, а $y=3$.

Возможно, что кто-либо из вас сможет найти и более короткий путь решения, приводящий, однако, к тем же результатам.

Расположив наименование деталей трактора в порядке, указанном на рисунке, и подчеркнув в них соответствующие буквы, вы получите слова, зашифрованные цифрой 6.

1. Механиз**М** натяжения гусеницы.
2. Рыч**А**ги управления поворотом.
3. Натяжное ко**Л**есо.
4. Воздухоочистител**Ь**.
5. **Т**ормозная педаль.
6. Вент**И**лятор.
7. Управление подаче**Й** топлива.
8. Ре**С**соры.
9. Ведущее **К**олесо.
10. Рычаг переключен**И**я передач.
11. Пусково**Й** двигатель.
12. Ба**К** для горючего.
13. **ТР**ак.
14. Опорны**Е** катки.
15. Прицепная **С**ерьга.
16. Поддерживающие ка**Т**ки.

Из подчеркнутых букв образуются слова, зашифрованные цифрой «6» — «мальтийский крест».

Ребус

Белл. Ар. Фут. Сила.

Слово «7» — «Беларуси».

Сельскохозяйственные машины + математика

Числовой ребус:

$$\begin{array}{rcrcr} 216 & - & 54 & = & 162 \\ : & & + & & - \\ 8 & \times & 9 & = & 72 \\ \hline 27 & + & 63 & = & 90 \end{array}$$

(Подробное решение этого ребуса см. в разделе «Математические досуги».)

На карточках нарисованы: 1. **Н**авозоразбрасыватель. 2. Тр**И**ер. 3. Косил**К**а. 4. Бор**О**на. 5. Стогометате**Л**ь. 6. Культив**А**тор. 7. Комба**Й**н.

Из полужирных прописных букв образуется слово «8» — «Николай».

Таким образом фразы, приведенные в логической задаче, следующие:

1. «Эх, Коля, фединг — это большая неприятность». (Этой фразой зашифровано, что Коля — не радист, так как объяснить, что такое фединг, может только человек, знакомый с радиотехникой.)

2. «Петя, ты меня не жди, я должен еще наладить мотовило». (Петя — не комбайнер. Мотовило — узел в комбайне.)

3. «На следующей неделе я получу «Мичурина». Для тебя, как ты сам понимаешь, явка обязательна».

(«Мичурин» — это, очевидно, кинофильм. Такую фразу мог сказать киномеханик садоводу. Следовательно, киномеханик — не садовод.)

4. «Замучил ты меня этой мизансценой. Для меня проще 6 раз сделать окулировку, чем полчаса работать здесь под твоим руководством». (Садовод — не руководитель драмкружка.)

5. «Мальтийский крест» для меня — вещь незнакомая, на «Беларуси» его нет» (Мальтийский крест — деталь кинопроектора. «Беларусь» — марка трактора. Киномеханик — не тракторист.)

6. «Смотри, Николай, как работает хедер». (Хедер — деталь комбайна. Николай — не комбайнер).

Составим таблички: 1. Имя — профессия. 2. Имя — общественная профессия. 3. Профессия — общественная профессия.

Таблица 1

	Тракторист	Садовод	Комбайнер
Саша	− 8	− 9	+ 7
Коля	+ 26	− 27	− *6*
Петя	− 25	+ 24	− *2*

Таблица 2

	Киномеханик	Руководитель драмкружка	Радист
Саша	+ 16	− 17	− 18
Коля	− 19	+ 23	− *1*
Петя	− 20	− 22	+ 21

Курсивные цифры в таблицах — результат последовательного рассмотрения соответствующих фраз в условии логической задачи. В трех таблицах мы поставили по 6 минусов,

Таблица 3

	Киномеханик	Руководитель драмкружка	Радист
Тракторист	— 5	+ 13	— 11
Садовод	— 3	— 4	+ 10
Комбайнер	+ 15	— 14	— 12

Из таблицы 1 видно, что Петя — не комбайнер и Коля — не комбайнер. Значит, Саша — комбайнер. Поставим в соответствующей клеточке + (7). Значит, он не тракторист и не садовод. Поставим два минуса (8, 9).

Из таблицы 3 видно, что садовод — радист (10). Значит, тракторист и комбайнер — не радисты (11, 12). Тракторист — руководитель драмкружка (13), не комбайнер (14). Киномеханик — комбайнер (15). Сравнивая таблицы 3 и 1, видим, что Саша — комбайнер и киномеханик. Внесем это в таблицу 2 (16). Значит, он не руководитель драмкружка и не радист (17, 18), киномеханик — не Коля и не Петя (19, 20).

Из таблицы 2 получается, что Петя — радист (21) и не руководит драмкружком (22). Драмкружком руководит Николай (23). А по таблице 3 радист — садовод. Значит (в таблице 1), Петя — садовод (24), а для Николая остается одно — быть трактористом (27).

Итак, задача решена: Саша — комбайнер и киномеханик, Коля — тракторист и руководитель драмкружка, а Петя — садовод и работает еще на радиоузле.

ВТОРОЙ КОМПЛЕКС ЗАДАЧ

Кроссворд

По горизонтали: 4. Крона. 5. Мэр. 6. Лаг. 8. Боз. 11. Апис. 12. Рони. 14. Бар. 15. Век. 17. Ней. 18. Сетка.

По вертикали: 1. Акр. 2. Попов. 3. Вал. 5. Мусатов. 7. Галилей. 9. Жим. 10. Том. 13. Барто. 16. Кси. 17. Нар.

$R=6$.

На трех языках

1.	Стена	1	*19.*	Телефон	7
2.	Окно	3	*20.*	Глобус	8
3.	Форточка	4	*21.*	Картина	6
4.	Штора	6	*22.*	Стул	5
5.	Карниз	0	*23.*	Диван	4
6.	Пол	0	*24.*	Фотоаппарат	3
7.	Коврик	1	*25.*	Ковер	+5
8.	Кресло	3	*26.*	Лошадка	7
9.	Телевизор	3	*27.*	Мяч	8
10.	Экран	5	*28.*	Калорифер	6
11.	Скатерть	8	*29.*	Цветочный горшок	—1
12.	Письменный стол	9	*30.*	Кактус	3
13.	Лампа	—1	*31.*	Вода	5
14.	Абажур	3	*32.*	Книжная полка	2
15.	Стакан	4	*33.*	Будильник	3
16.	Кисточка	5	*34.*	Книга	3
17.	Календарь	9	*35.*	Статуэтка	2
18.	Радиоприемник	8			

$$134600133589-134598786543+5786-1352332=500.$$

$N=500.$

Кроссворд в рисунках

По горизонтали: 1. Тор. 5. Вороток. 6. Ом. 7. Пи. 9. Скрепер. 10. Зет.

По вертикали: 2. Озон. 3. Ножовка. 4. Полимер. 8. Реле.

Число $S=8$.

Пересекающиеся числа

По горизонтали: А. 1881 (год смерти Достоевского). В. 1711 (год рождения Ломоносова). Д. 739 [(92×8)+3]. Е. 21 [(2×10)+1]. Ж. 33. З. 17 [2+9 (Беккерель)+6 (Москва — родина Лермонтова)]. П. 70 [5×4×3+8 («Хамелеон») +2 («Два капитана»)].

По вертикали: А. 1821 («Руслан и Людмила»). Б. 1727 (год смерти И. Ньютона). В. 1957. Г. 1934.

$Z=3$ (цифра 8 встречается 3 раза).

$\frac{S}{Z}=\frac{8}{3}$ часа = 2 часам 40 минутам.

Решая задачу «Два автомобиля», определяем: скорость первого автомобиля 50 *км/час*. Скорость второго — 75 *км/час*.

ТРЕТИЙ КОМПЛЕКС ЗАДАЧ

Города и техника

1. ИжевсК. 2 СумгАит. 3. ВоЛгоград. 4. ЗапорожЬе. 5. ЛипеЦк. 6. МИнск. 7. ГорькиЙ.

Математический ребус

$$\begin{array}{c} 108 - 27 = 81 \\ : \quad\; - \quad\; - \\ 4 \times 9 = 36 \\ \hline 27 + 18 = 45 \end{array}$$

Буквой «А» зашифрован элемент кальций (Са).

Синтаксис + химия

8 запятых. Буквой «В» зашифрован элемент кислород (О).

Символы

Сумма, интеграл, Луна, иттербий, церковь, ион, угол, мельница.

Буквой «Г» зашифрован элемент Si —силициум (кремний).

Подберите коэффициенты

$$4FeCl_3 + 3K_4Fe(CN)_6 = Fe_4[Fe(CN)_6]_3 + 12KCl.$$

$$3Na_2SiF_6 + 4Al = 4AlF_3 + 6NaF + 3Si.$$

$$(3 + 12) : \frac{6 + 4}{2} = 15 : 5 = 3.$$

Буквой «х» зашифрована цифра 3.

История русской техники

Шухов, Лодыгин, Попов, Ползунов, Кулибин, Чебышев.

Шестнадцатая буква латинского алфавита — Р.

Буквой «Б» зашифрован элемент фосфор.

По Фаренгейту

Количество теплоты, потребное для нагревания тела массой m и имеющего удельную теплоемкость c от температуры t_1 до температуры t_2, определяется по формуле $Q=cm(t_2-t_1)$.

Температуры в этой формуле выражаются в градусах Цельсия. В задаче же — градусы Фаренгейта. В термометре Фаренгейта температуре таяния льда соответствует температура 32°С, а точка кипения воды равна 212°С. Таким образом, в термометре Фаренгейта промежуток между температурой точки замерзания воды и точкой ее кипения разбит на более мелкие части (180 частей), чем тот же промежуток в термометре Цельсия (100 частей), то есть цена деления термометров неодинакова. Есть формула, по которой градусы Фаренгейта можно перевести в градусы Цельсия.

$$t°F = \frac{5}{9}(t-32)°\text{C}.$$

$$t_1 = 50°F = \frac{5}{9}(50-32) = \frac{5}{9}\cdot 18 = 10°\text{C}.$$

$$t_2 = 57{,}2°F = \frac{5}{9}(57{,}2-32) = \frac{5}{9}\cdot 25{,}2 = 14°\text{C}.$$

В нашей задаче $c=1$ *ккал/кг*; $m=1$ *кг*; $Q=1\cdot 1\cdot(14-10)=$ $=4$ *ккал*.

Таким образом буквой «у» зашифрована цифра «4».

В Москве и Ленинграде

Баженов — дом Пашкова в Москве, Кавос — театр оперы и балета в Ленинграде, Казаков — Дом Союзов в Москве, Воронихин — Казанский собор в Ленинграде, Жолтовский — ипподром в Москве.

Наиболее часто встречающаяся буква — «О».

Буквой «Д» зашифрован элемент кислород.

Вездесущий элемент

Название элемента — углерод.

Показания приборов

$$Q = 0{,}24\,I^2Rt = 0{,}24\cdot 2^2\cdot 50\cdot\frac{1}{12} = 4 \text{ ккал}.$$

$$P = IV = 300\cdot 0{,}02 = 6 \text{ вт}.$$

$$Z = P - Q = 2.$$

— 0,5 — 5,0 — 0,5 — 2,0 + 10,0.
w = 2.

Зашифрованная реакция — это реакция получения свободного фосфора из природных фосфатов (апатитов или фосфоритов):

$$Ca_3(PO_4)_2 + 3SiO_2 + 5C = 3CaSiO_3 + 2P + 5CO.$$

Реакция протекает в электропечи, причем фосфаты нагревают в смеси с коксом и кварцевым песком (двуокисью кремния).

ЧЕТВЕРТЫЙ КОМПЛЕКС ЗАДАЧ

«А» — медведей.

«Б» — динамик (**Д**одекаэдр, **И**косаэдр, **Н**ожовка, **А**немометр, **М**анометр, **И**ндуктор, **К**ардиоида).

«В». Азурит — медная руда, основной карбонат меди — $2CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$.

Галит — каменная соль — $NaCl$.

Гематит — красный железняк; природная окись железа — Fe_2O_3.

Доломит — карбонат кальция и магния — $CaCO_3 \cdot MgCO_3$.

Лимонит — бурый железняк — $Fe_2O_3 \cdot nH_2O$.

Магнетит — магнитный железняк — $Fe_2O_3 \cdot FeO$.

Малахит — медная руда, медная зелень—$CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$.

Слово «В» — «тремоло».

«Г» — «королёк» [кролик, олень, («пустой» мост), рысь, овца, леопард, ёж, кабан].

«Д» — «штихель» (шалить, тьма, иметь, хитрить, есть, любимец, киноварь).

«Е», «Ж». 1. Железный колчедан — серная кислота— ртуть.

2. Киноварь — ртуть — азот.

3. Глауберова соль — гипосульфит — диаметр.

4. Магнетит — железо — иттербий.

5. Апатит — фосфор — олово.

6. Халькопирит — медь — мат.

7. Карналлит — магний — е.

8. Исландский шпат — призмы Николя — туман.

9. Доломит — флюс при плавке руд — ромб.

10. Кварц — карборунд — ураган.

11. Хромистый железняк — огнеупорный кирпич — доллар.

12. Корунд — шлифование оптических стекол — овен.

13. Кварцевый порфир — строительный материал — четверть круга.

14. Базальт — каменное литье — король.
15. Боксит — алюминий — интеграл.
«Ж» — «радиометр», «Е» — «удочки».
«З». Янтарь — автомобиль «Волга» — Го**Р**ький.
Графит — аккордеон — Лен**И**нград.
Кварц — швейная машина — Подоль**С**к.
Алмаз — автомобиль «Москвич» — М**О**сква.
Корунд — холодильник — Сарато**В**.
Гематит — проигрыватель — Ленингр**А**д.
Серебро — мотороллер — **Т**ула.
Платина — велосипед — Хар**Ь**ков.
Из подчеркнутых букв образуется слово «З» — «рисовать».

Решив логическую задачу, получим: «Вася занимается в аэроклубе, он — рыболов; Петя — радиолюбитель и художник; Коля — геолог и музыкант».

ПЯТЫЙ КОМПЛЕКС ЗАДАЧ

1. Ноты + поэзия + наука + техника

Фадеева («Нас улица шумом встречала») — барашек.
Лебедев-Кумач («Легко на сердце от песни веселой») — вороток.
Алымов («По долинам и по взгорьям») — гипербола.
Макаров («Однозвучно гремит колокольчик») — дейтерий.
Исаковский («Расцветали яблони и груши») — железо.
Нелединский-Мелецкий («Выйду ль я на реченьку») — кронциркуль.
Голодный («Шел отряд по берегу») — лобзик.
Ошанин («Эх, дороги, пыль да туман») — масленка.
Слово «α» — «фламинго».

2. Искусство + математика

Сури**К**ов («Утро стрелецкой казни»). Сав**Р**асов («Грачи прилетели»).
Васнец**О**в («Витязь на распутье»). Богданов-Бе**Л**ьский («Трудный счет»).
Реп**И**н («Не ждали»). **К**лодт (скульптура на Аничковом мосту).
Лев**И**тан («У омута»).
Слово «β» — «кролики».

3. Литературные герои, произведения и даты

1. «Евгений Онегин».
2. «Война и мир».
3. «Поднятая целина».
4. «Ревизор».
5. «Обломов».
6. «Отцы и дети».
7. «Капитанская дочка».
8. «Мать».
9. «Белеет парус одинокий».

После 1850 года опубликовано 6 произведений (2, 3, 5, 6, 8, 9), до 1850 года опубликовано 3 произведения (1, 4, 7).

Цифра А=3.

4. Умеиья и навыки

1. Неверно. Вначале надо класть мясо.
2. Неверно. Игроки должны находиться на расстоянии не менее 9 *м* от мяча.
3. Неверно. Чем больше диафрагма, тем меньше открывается объектив.
4. Неверно. Ладья при рокировке может пересекать «битое поле».
5. Неверно. Лишайники растут главным образом на северной стороне стволов деревьев.

Цифра «В»=0.

5. Условные знаки

Гелий, Олово, Луна, Овен, Водолей.

Слово «γ» — «голов».

6. Ученые, открытия, изобретения

Ом (закон Ома). Ньютон (закон всемирного тяготения).

Пифагор (теорема Пифагора). Эйнштейн (зависимость между массой и энергией).

Кирхгоф (закон Кирхгофа).

Уитстон (мостик для измерения электрического сопротивления).

Столетов (схема опыта по обнаружению фотоэффекта).

Лебедев (схема установки для измерения давления света).

Крукс (спинтарископ).

Галилей (ход лучей в трубе Галилея).

Буква «О» встречается в списке фамилий 7 раз.

Цифра «С»=7.

7. Роли и киноактеры

1. Кадочников. 2. Рыбников. 3. Чирков. 4. Черкасов. 5. Макарова. 6. Филиппов. 7. Харитонов.

Буква «И» встречается 6 раз.
Цифра «Д»=6.

8. Стихотворные размеры

1. Хорей. 2. Анапест. 3. Ямб.
Общее число букв равно 15.
Знак §=Н (пятнадцатая буква алфавита).

9. История и география

1. Гангут. 2. Синоп. 3. Чесма.
Общее число букв равно 16.
Знак △=О (шестнадцатая буква алфавита).

10. По химической формуле

В молекуле перекиси водорода (H_2O_2) 4 атома.
Знак «О»=Г (четвертая буква алфавита).
Итак, задача «В зоопарке» читается следующим образом:
«В одной из вольер зоопарка находятся фламинго и кролики. Наблюдатель насчитал в вольере 30 голов и 76 ног».
Ответ: 8 кроликов и 22 фламинго.

ШЕСТОЙ КОМПЛЕКС ЗАДАЧ

Литература + грамматика + + наука + техника

Андерсен — шуру**П**.
Вяземский — т**Р**апеция.
Гоголь — сопротивлени**Е**.
Горький — серная **К**ислота.
Грибоедов — килог**Р**амм.
Добролюбов — бр**А**.
Достоевский — котанген**С**.
Крылов — ко**Н**денсатор.
Купер — уг**О**л.
Лебедев-Кумач — уравнени**Е**.
Лермонтов — многочл**Е**н.

Маяковский — тождеСтво.
Некрасов — **Т**ранспортир.
Одоевский — ртутЬ.
Пушкин — НоЖовка.
Чехов — характеристИка.
Шекспир — фреЗа.
Юлий Цезарь — магНий.
Языков — релЬс.

«Прекрасное есть жизнь» (Н. Г. Чернышевский).

Числовой ребус

$$\begin{array}{c} 119 - 32 = 87 \\ : \quad - \quad - \\ \underline{17 \times \ 3 = 51} \\ 7 + 29 = 36 \end{array}$$

Определите «*п*»

В задаче «Определите *п*» 12 слов были написаны с ошибками. Вот эти слова в правильном написании: диета, проект, серебряный, масляный, полотняный, бесполезный, бесталанный, пол-оборота, в открытую, до зарезу, до отказа, до упаду.

СЕДЬМОЙ КОМПЛЕКС ЗАДАЧ

2. Условный язык науки

«Const», то есть «постоянный».

3. Полупроводниковые триоды

«Сила».

4. Статистический опыт

В результате этого удивительного опыта получается число π, то есть 3,14... Причем, с тем большей точностью, чем большее число раз вы бросите проволочку.

5. Система единиц

В системе МКСС (метр — килограмм — сила — секунда) величина силы выражается в килограммах (*кГ*).

6. По трем проекциям

Действует на...

7. Кислые соли

$Na_4P_2O_7$ — пирофосфорнокислый натрий (в).

$K_2S_2O_5$ — пиросернистокислый калий (е).

$NaHSO_3$ — кислый сернистокислый натрий (с).

Получилось слово «вес».

Тем, у кого получилось не «вес», а «масса», придется чуть подучить химию, так как $NaPO_3$ — натриевая соль не пиро-, а метафосфорной кислоты (над ней буквы «МА»)

Na_3PO_4 — натриевая соль ортофосфорной кислоты (буква «М»).

K_2S — сернистый калий («С»).

$K_2S_2O_8$ — калиевая соль надсерной кислоты («АС»).

$NaHS$ — кислая соль сероводородной кислоты — кислый сернистый натрий («СА»).

8. Азот

Объем грамм-молекулы азота при 0°С и давлении 760 *мм* ртутного столба равен 22,4 *л*, как, впрочем, и объем любого другого газообразного вещества. Азот с кислородом дает 5 окислов: N_2O_5, NO_2, N_2O_3, NO и N_2O. Первый из них называют азотным ангидридом. В формуле — 2 атома азота.

Число «Б» = 22,4 + 5 + 2 = 29,4.

9. Система единиц

«4*», как мы уже знаем, означает силу; сила в системе, где единицей массы служит 1 $\frac{кГ \cdot сек^2}{м}$ должна быть выражена в *кГ*.

10. Нужное подчеркните

1. Гетинакс.
2. Гарт.
3. Вишнево-красным.
4. Болометр.
5. Бойлер.
6. Кюри.
7. Латунь.
8. Пиролюизит.

Слово «5*» — «горизонтальном».

11. Топографическая карта

С — паром.
К — насыпь.
О — железная дорога.
Р — болото.
О — электростанция.
И — обрыв.
Ж — здание.
Е — хвойный лес.
Н — мельница.
И — колодец.

нО, Беллинсгаузен). 5. Реал (Рубидий, углЕрод, бАрий, Литий). 6. Круг. 7. Азот. 10. Ветер. 11. Аорта. 12. Струг. 13. Конус. 16. Паскаль. 18. Гало. 20. Икар (ЮпИтер, МерКурий, МАрс, ВенеРа). 21. Море (стаМеска, дОлото, шеРхебель, дрЕль). 23. Руль (КраснодаР, БакУ, ОреЛ, КазанЬ). 25. Кит. 26. Дом («Дом с мезонином» А. Чехова).

Теперь можно расшифровать задачу. В ней $x=2$, $y=1$, $Z=1$, $N=30$, $S=60$.

Задача

Эта задача в свое время предлагалась в качестве конкурсной на вступительных экзаменах в вуз.

Вот ее решение.

Обозначим длину окружности переднего колеса через a *м*. Тогда окружность заднего будет $2a$ *м*. Если длину окружности переднего колеса увеличить на 1 *м*, а заднего уменьшить на 1 *м*, то переднее колесо на пути в 60 *м* сделает $\frac{60}{a+1}$ оборотов, а заднее $\frac{60}{2a-1}$. Заднее колесо при этом сделает на 30 оборотов больше.

Теперь можно составить уравнение

$$\frac{60}{a+1}=\frac{60}{2a-1}+30.$$

После несложных преобразований получим

$$2a^2+3a-5=0; \quad a=1.$$

Таким образом, длина окружности переднего колеса была равна 1 *м*, а заднего — 2 *м*.

ДЕВЯТЫЙ КОМПЛЕКС ЗАДАЧ

1. Наука + техника + искусство

1. **О**Пекушин — памятник Пушкину.
2. Р**Е**пин — «Бурлаки на Волге».
3. Ду**Н**аевский — «Песня о Родине».
4. **А**лябьев — «Соловей».
5. Г**Л**инка — «Жаворонок».
6. Фал**Ь**коне — памятник Петру Первому.
7. Мар**Т**ос — памятник Минину и Пожарскому.
8. Ш**И**шкин — «Дуб».

1. 2 — диффракция, интерференция.
2. 2 — фазометр и флюксметр.
3. 3 — каустическая сода, едкий натр, гидрат окиси натрия — все это разные названия одного и того же вещества.
4. 1 — меди.
5. 2 — всасывание жидкости инжектором, возникновение подъемной силы крыла самолета.
6. 4 — кальций, стронций, магний, барий.
7. 4 — пирамидон, аскофен, цитрамон, анальгин.
8. 2 — рельсы, швеллеры.

Из подчеркнутых букв образуется слово «F» — «пенальти» 11-метровый штрафной удар в футболе).

2. Во сколько ходов?

Белые дают мат в 3 хода: 1. Ф: a8+Кр : a8. 2. С c6+Кр b8. 3. Лd8×.

Число «N» равно 3.

3. Буквы на чертеже

«R» — правилах Кирхгофа.

4. Произведения и термины

«Мцыри» — емкость.
«Борис Годунов» — фут.
«Евгений Онегин» — надфиль.
«Вишневый сад» — изотопы.
«Ревизор» — образующая.
«Мертвые души» — кронциркуль.
«На дне» — трапеция.
«Горе от ума» — афелий.
«Отцы и дети» — триод.

После перестановки строк из первых букв терминов образуется шахматный термин — фианкетто.

Слово «S» — «фианкетто».

5. География + кино

1. «Карнавальная ночь» — Новая Земля.
2. «Укротительница тигров» — Евфрат.
3. «Улица полна неожиданностей» — Таймыр.
4. «Верные друзья» — Сахалин.
5. «Высота» — Охотское море.

После перестановки строк и первых букв географических названий образуется слово «V» — «сонет» (название стихотворной формы).

6. Грамматика + физика

1) Стрелка станет против цифры *6*.

2) В направлении к цифре *3*.

3) Лучи сойдутся у цифры *3* (источник света находится на двойном фокусном расстоянии от линзы).

4) Кубик погрузится до деления *4* (удельный вес сухой ели 0,6).

Обозначим площадь грани куба через S, а глубину погружения — через x.

Вес вытесненной воды должен быть равен весу всего куба $S \cdot x \cdot 1 = S \cdot 10 \cdot 0{,}6$. Отсюда $x = 6$.

5) Рычаг надо подпереть в точке *3*.

Вот как должны быть написаны слова без ошибок: 1) воску, тесу, клею — 3 слова; 2) пятитонка — 1 слово; 3) двух верблюдов, двух ондатр — 4 слова; 4) жженый — 1 слово; 5) чулок — 1 слово.

1. Прочитать — 9 букв.
2. Питательнее — 11 букв.
3. Закалить — 8 букв.
4. Архимеда — 8 букв.
5. Играть — 6 букв.

Итак, подготовка номера букв:

1) $6+1+9=16$—О.
2) $3+3+11=17$—П.
3) $4+4+8=16$—О.
4) $3+1+8=12$—К.
5) $3+1+6=10$—И.

Образуется слово «W» — «опоки» (формы для литья).

7. Только математика

$$V_2 = \frac{3\,см \cdot 4\,см}{2} \cdot 4\,см = 24\,см^3.$$

$$V_1 = 2\,см \cdot 2\,см \cdot \frac{1}{3} \cdot 6\,см = 8\,см^3.$$

$$\frac{1}{\sec^2\alpha} + \frac{1}{\operatorname{cosec}^2\alpha} = \cos^2\alpha + \sin^2\alpha = 1.$$

$5^0 = 1$.

$$x = \frac{24\ см^3}{8\ см^3} + 4 \times 1 + 1 = 3 + 4 + 1 = 8.$$

Цифра $x = 3$.

8. Техника + математика

БаГет
ВИнт
НаДфиль
Рубанок
НакОвальня
КоЛба
МетчИк
РеЗец

Числовой ребус

$$\begin{array}{ccccccc} 528 & - & 203 & = & 325 \\ : & & + & & - \\ 12 & \times & 6 & = & 72 \\ \hline 44 & + & 209 & = & 253 \end{array}$$

Буквой «Z» обозначено слово «гидролиз» — название химического процесса.

Решаем логическую задачу «Три товарища».

А. Из первого условия видно, что Вася не футболист.

Б. Второе условие говорит, что Боря набрал в 3 раза больше очков, чем игрок, занявший последнее место, а шестое условие говорит, что лаборант не набрал 8 очков. Из сопоставления этих данных следует, что Боря не может быть химиком ($8 : 3 = 2\frac{2}{3}$ — такое количество очков не может быть набрано в шахматах — шахматист получает либо 1, либо 1/2, либо 0 очков).

В. Из третьего условия видно, что поэт — не электромонтер.

Г. Четвертое условие показывает, что электромонтер — не шахматист-разрядник (он не знает шахматного термина).

Д. Пятое условие показывает, что литейщик — не поэт.

Е. Из седьмого условия видно, что Вася — не химик.

Из сопоставления Б и Е видно, что химик-лаборант — Дима.

Сопоставляя В и Д, заключаем: стихи пишет химик-лаборант. Следовательно, Дима — химик-лаборант и поэт.

Рассуждая дальше, заключаем, что Боря — электромонтер и футболист, а Вася — литейщик и шахматист.

ДЕСЯТЫЙ КОМПЛЕКС ЗАДАЧ

1. Условные знаки

КинескоП, ЮпитеР, золотО, скобкИ, КозероГ (созвездие), фтоР, ВесЫ (созвездие), ЛеВ (созвездие), сурьмА, реостаТ, солнцЕ, интеграЛ, коренЬ.

«О» — проигрыватель.

2. Оптика

«А»=6. Число диоптрий равно единице, деленной на фокусное расстояние линзы, выраженное в метрах. Оптическая сила линзы с фокусным расстоянием 50 *см* равна 1 : 0,5=2D.

3. Ходом коня

Пентод, дИод, анОд, Н, потЕнциометр, Реостат, Лампа, клЮч, Батарея, Изолятор, Телефон, Третник, гРомкоговоритель, звУкосниматель, Детектор, мИкрофон, Трансформатор, волЬтметр, Свинец, шлЯмбур, трИод, проБник, рЕле, дРель, сЕребро, заЖим, мЕдь, каТушка, Никель, Антенна, пРедохранитель, олОво, каДмий, коНденсатор, мегОм, мЕтчик, Дроссель, килОгерц, Б, геРманий, О.

«Пионер любит трудиться и бережет народное добро».

Девятнадцатой буквой в этой фразе будет «с».

Число букв «р» — 5.

4. Масштабный фактор

Вес модели уменьшится в 2×2×2=8 раз. Восьмая буква русского алфавита не «З», как, наверное, подумали некоторые из вас, а «Ж». В современном русском алфавите 33 буквы и располагаются они в следующем порядке: а, б, в, г, д, е, ё, ж, з, и, й, к, л, м, н, о, п, р, с, т, у, ф, х, ц, ч, ш, щ, ъ, ы, ь, э, ю, я.

5. Изобретения и их авторы

«Д»=8. Трубка Рентгена, лампа ЛОдыгина, фонограф ЭдисОна, дуга ПетрОва, фотоэффект СтОлетОва, катушка РумкОрфа, грозоотметчик ПОпОва. В названных фамилиях содержится 8 букв «О».

6. Планета и скорость

По орбите вокруг Солнца со средней скоростью около 13 *км/сек* движется планета Юпитер. Вторая буква в названии планеты — «П».

7. Число π

Чтобы узнать число «Ж», не нужно самому вычислять число π, надо вспомнить мнемоническое правило: «Кто и умен и думою сметливый, «пи» быстро съест, как сливу» — эти шутливые стихи запомнить проще, чем само число π. Число букв в слове означает цифру. Итак: $\pi = 3{,}1415926535$. Восьмая цифра — шестерка. Значит, «Ж» = 6.

8. Перепутанный набор

Слово это — «конденСатор», седьмая буква — «С».

9. Соединения хрома и марганца

Хромовокислый калий — K_2CrO_4.
Сернокислый хром — $Cr_2(SO_4)_3$.
Трехлористый хром — $CrCl_3$.
Гидрат закиси марганца — $Mn(OH)_2$.
Сернистый марганец — MnS.
Марганцовистый ангидрид — MnO_3.
Число «И» = 21.

10. Радиолампа

С нитью накала в лампе 6П6С соединены второй и седьмой штырьки. Таким образом, число «К» = 14.

Теперь можно переписать задачу в расшифрованном виде:

«Володя собрал проигрыватель («О») на лампах 6С5 («АБВ»), 6Ж8 («АГД») и 6П6С («АЕЖЗ»). Сопротивление нити накала у первых двух ламп равно по 21 («И») *ом*, а для лампы 6П6С — 14 («К») *ом*».

Общее сопротивление нитей накала, если все они включены параллельно, подсчитать легко: $\frac{1}{R} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_3}$; $\frac{1}{R} = \frac{1}{21} + \frac{1}{21} + \frac{1}{14}$; $R = 6$ *ом*.

ХИМИЯ+МАТЕМАТИКА+ТЕХНИКА

448	—	123	=	325						
:		+		—	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
16	+	79	=	95	с	т	р	у	б	ц	и	н	к	а
28	+	202	=	230										

Б. Основная уксуснокислая медь иначе называется *ярь-медянка.*

Т. На окись кальция и углекислый газ разлагается *известь.*

У. Элемент № 77 в таблице Менделеева — *иридий.*

Ц. Негашеная известь превращается в гашеную под действием *воды.*

А. Сахар, глюкоза, декстрин — все это *углеводы.*

Н. Ткварчельское месторождение каменного угля образовалось в *Юрский период.*

С. В группе галоидов вместо знака вопроса следует поставить *хлор.*

Р. Нарисована структурная формула *метана.*

К. На рисунке — условное обозначение *дейтрона.*

И. Изображенный прибор называется *спинтарископ* (он служил раньше физикам для подсчета числа альфа-частиц, испускаемых радиоактивными веществами, а теперь это лишь демонстрационный прибор).

Переставив выделенные курсивом слова-ответы в порядке числового значения букв, указанных слева, вы получите фразу: «Химия — всюду».

СООРУЖЕНИЯ+ГЕОГРАФИЯ+ЗНАКИ

Кижи (деревянная церковь на Кижицком погосте).

Ленинград (памятник Петру Первому).

Владимир (Золотые ворота).

Москва (здание МГУ на Ленинских горах).

Берлин (памятник советскому воину-победителю).

Лондон (Тауэрский мост).

Киев (памятник Богдану Хмельницкому).

Париж (Эйфелева башня).

Днепропетровск (плотина Днепрогэса).

Четыреххлористый углерод.

Е (знак телеграфной азбуки).

Ладья.

Овен.

Вольтметр.

Емкость.

Курган.

Электродвигатель.

Т (знак телеграфной азбуки).

Цимлянская (Цимлянская ГЭС).
Венеция (Дворец Дожей).
Севастополь (памятник погибшим кораблям).
Пиза (Падающая башня).
Иссык-Куль (памятник Пржевальскому).
Рим (Колизей).
Нью-Йорк (Эмпайр стейт билдинг)
Пекин (храм Неба).
Самарканд (Гур Эмир).
Афины (Парфенон).
Гиза (пирамиды).
Дели (храм Тадж Махал).

Осмий.
Земля.
Ветряная мельница.
Угол.
Ч (знак телеграфной азбуки).
Интеграл.
Трансформатор.
Град.
Олово.
Радикал.
Доллар.
Огород.

«Человек — это звучит гордо!» (М. Горький).

ТЕХНИКА+ЛИТЕРАТУРА

Лондон.
Орина.
Греция.
Александр.
Ришелье.
Искандер.
Фемистокл.
Марлинский.
Exigi monumentum.
Джанни (Родари)
Илиада.
Нева.
Ихневмон.
Царскосельский.
Ы («Операция «Ы»).
Романтизм.
Амфибрахий.
Восемь.
Ермолка.
Нелепо ли ны бяшет...
Накануне.
Удодов.
Лесничий.
Южин.

Ареометр.
Бурав.
Вентиль.
Гироскоп.
Динамометр.
Ерш.
Жернов.
Зенкер.
Игла.
Керн.
Лекало.
Мензурка.
Напильник.
Отвертка.
Плоскогубцы.
Рейсмус.
Сверло.
Тигель.
Фреза.
Хомутик.
Цепь.
Червяк.
Шуруп.
Якорь.

«Логарифм единицы равен нулю».

Загадочные картинки

В одной лаборатории

1. Судя по положению стрелки компаса (на столе, слева) и расположению теней, рисунок относится примерно к 2—3 часам дня.

2. Барометр показывает давление 470 *мм* ртутного столба, хотя погода отличная. Это значит, что лаборатория находится в горной местности на высоте примерно 4 *км* над уровнем моря. Вода при давлении 460 *мм* ртутного столба кипит при температуре около 85°С. Ясно, что такой «теплый» кипяток не очень должен нравиться повару.

3. По всей вероятности, есть. Об этом говорит присутствие сейфа и надпись на нем.

4. Сосуд с жидкостью вращается, поверхность ее имеет форму параболоида. В кожухе находится электродвигатель.

5. Постоянный: стрелка компаса рядом с проводом отклонилась.

6. Есть. В банке рядом с канистрой — керосин, на дне банки — кусочки металла, а в керосине хранят калий и натрий.

7. Щелочь. Лакмусовая бумажка посинела.

8. Натрий. На экране спектрографа—желтые линии, характерные для этого металла.

9. Недавно. Он неумело держит инструменты: зубило двумя пальцами, а молоток слишком близко к битку — и, работая, смотрит не на зубило, как требуется, а на молоток.

10. На пружинных весах стоит гиря весом 1 *кГ*, а стрелка показывает больший вес. Значит, подъемник начал двигаться вверх.

11. Раствор поваренной соли.

Художник был рассеянным

1. Нарисован аппарат Гофмана для разложения воды электрическим током. При электролизе получается водорода по объему в два раза больше, чем кислорода. Значит, в правой трубке — водород, но он, как известно, выделяется на отрицательном полюсе, а не на положительном.

2. В стакан с концентрированной серной кислотой опущен обыкновенный железный гвоздь. Идет бурная реакция. Это неверно. Железо вступает в реакцию только с разбавленной серной кислотой. Поэтому концентрированную серную кислоту можно безбоязненно перевозить в железных цистернах.

Лакмусовая бумажка, опущенная в серную кислоту, покраснеет, а не посинеет.

3. Известная диаграмма М. Кюри — отклонение лучей радия под влиянием сильного магнитного поля — нарисована неверно. Гамма-лучи магнитным полем не отклоняются, альфа-лучи отклоняются слабо, и наиболее сильно отклоняются бета-лучи.

4. Нарисована модель кристаллической решетки не поваренной соли. Пространственная решетка хлористого натрия — куб, в вершинах которого попеременно располагаются атомы хлора и атомы натрия.

5. Изумруд зеленого цвета, а не красного.

6. Неверна подпись под рисунком. Такой узор может быть у дуба.

7. Луч белого света, проходя через призму, разлагается на составные цвета, но сильнее отклоняются лучи синей части спектра, а не красной.

8. Во вращающемся сосуде с водой пробки не будут откинуты центробежной силой к стенкам сосуда, а соберутся в центре его.

9. В пламя спиртовки внесена соль стронция. Пламя должно окраситься в красный цвет. Зеленую окраску пламени придают соли бария.

10. Хром — желтая краска, а не синяя.

В учебной лаборатории

1. Видимо, давно. Термопара показывает 1200°, в то время как спираль электроплитки светится красно-желтым светом, что соответствует более низкой температуре.

2. Очевидно, не все. Юноша, закаливающий сверло, нагрел его слишком слабо. Сверло после закалки будет недостаточно твердым. Красные искры, летящие от точила, говорят о том, что резец закален плохо. На массивный кусок металла класть жало паяльника не следует: паяльник будет остывать.

3. Не всем. Любитель живописи, нарисовавший пейзаж с натуры, явно страдает дальтонизмом. Деревья за окном — зеленые.

4. Возможно, есть: электрический звонок— неполяризованный, при его работе возникают искры, мешающие радиоприему.

5. Бессмысленно выписывать число π с такой точностью. Радиус окружности измерен с точностью до десятых долей миллиметра. Поэтому и длину окружности надо вычислять с той же точностью.

6. Да. Девушка поступает правильно — кислоту надо лить в воду, а не наоборот.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ЗАДАЧИ

Психологический практикум 3
Логические задачи 75
Знания 105
Математические досуги 106
Эрудицию на проверку 122
Задачник конструктора 175
Комплексные задачи 199
Лабораторные занятия на дому 255
Игры 285

ОТВЕТЫ

Психологический практикум 319
Логические задачи 336
Знания 369
Математические досуги . . . . . —
Эрудицию на проверку 383
Задачник конструктора 421
Комплексные задачи 436

ДЛЯ СРЕДНЕГО И СТАРШЕГО ВОЗРАСТА

ТВОЕ СВОБОДНОЕ ВРЕМЯ

Отпечатано с матриц Сортавальской книжной типографии Управления по печати при Совете Министров КАССР, г. Сортавала, Калининским Полиграфкомбинатом детской литературы Росглавполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров РСФСР, г. Калинин, проспект 50-летия Октября, д. 46. Заказ № 478.